

修平科技大學機械工程學系
實務專題論文

變形桌機構之設計與製作

指導教授：蔡德昌

班 級：四機三丙

組 長：褚力僑 BA101137

組 員：沈佳騫 BA101125

江政奇 BA101164

童冠銘 BA101165

中華民國一〇四年五月二十四日

摘要

本計畫旨在解決桌面大小固定不變之問題，市面上的家具市場發展非常進步，許多家具型態幾乎都是一模一樣的，唯有與傳統不同才能創造更多商機，因此擬定一套適合於複合式家具的設計流程，期望在外觀造型上保留傳統，但在內部機構卻能創新，運用在學校所學之機構學、材料力學等，來做為思考依據，進而製作之。

此桌的名稱為變形桌，桌如其名可運用內部的機構，達成理想之運動，完成桌面的面積放大 25%，原本時的桌面長度為 800MM，當放大後長度可達 1000MM。

致 謝

感謝專題製作中蔡德昌老師與周志忠老師指導，蔡登茂老師從旁協助，讓我們的專題能夠順利完成，也感謝學校能夠提供機檯讓我們使用，感謝同學能互助合作，順利的完成專題。

目 錄

摘 要	II
致 謝	III
目 錄	IV
圖目錄	VI
表目錄	9
第 1 章 緒論	10
1.1 前言	10
1.2 製作動機	10
1.3 研究架構流程	11
1.4 時間進度管制	12
1.5 工作分配	13
第 2 章 圖、表	14
2.1 爆炸圖	14
2.2 工程圖	15
2.3 零件圖功用說明與圖面	24
2.4 設計圖	41
零件表	43
表 2.1: 編號、名稱與材質	43
第 3 章 變形機構桌製作	44
3.1 購買部分零件	44
3.2 加工工具介紹	45
3.3 加工過程	56
第 4 章 結果與討論	77
4.1 前言	77
4.2 實驗與理論驗證	77

4.3 案例	77
4.3.1 案例 1.....	77
4.3.2 案例 2.....	78
第 5 章 結論與建議.....	79
5.1 結論	79
5.2 建議	79
參考文獻	80

圖目錄

圖 1.1 計畫進度管制圖	12
圖 2.1.1 變形桌爆炸圖	14
圖 2.2.1 零件(A 底盤) 工程圖	15
圖 2.2.2 零件(B 階級桿)工程圖	15
圖 2.2.3 零件(C 鋼珠)工程圖	16
圖 2.2.4 零件(D 旋盤)工程圖	16
圖 2.2.5 零件(E 連桿) 工程圖	17
圖 2.2.6 零件(F 滑軌) 工程圖	17
圖 2.2.7 零件(G 圓桿)工程圖	18
圖 2.2.8 零件(H 箭頭方塊)工程圖	18
圖 2.2.9 零件(I 三角形方塊) 工程圖	19
圖 2.2.10 零件(J 星形梯) 工程圖	19
圖 2.2.11 零件(K 伸縮桿) 工程圖	20
圖 2.2.12 零件(L 星形) 工程圖	20
圖 2.2.13 零件(M 箭頭方塊二) 工程圖	21
圖 2.2.14 零件(N 箭頭梯) 工程圖	21
圖 2.2.15 零件(O 箭頭) 工程圖	22
圖 2.2.16 零件(P 三角形) 工程圖	22
圖 2.2.17 零件(Q 底座) 工程圖	23
圖 2.3.1 零件(A) 底板圖	24
圖 2.3.2 零件(A)實體圖	24
圖 2.3.3 零件(B) 階級桿圖	25
圖 2.3.4 零件(B)實體圖	25
圖 2.3.5 零件(C) 鋼珠圖	26
圖 2.3.6 零件(C)實體圖	26
圖 2.3.7 零件(D) 旋盤圖	27
圖 2.3.8 零件(D)實體圖	27

圖 2.3.10 零件(E)實體圖	28
圖 2.3.11 零件(F) 滑軌圖	29
圖 2.3.12 零件(F)實體圖	29
圖 2.3.13 零件(G) 圓桿圖	30
圖 2.3.14 零件(G)實體圖	30
圖 2.3.15 零件(H) 箭頭方塊圖	31
圖 2.3.16 零件(H)實體圖	31
圖 2.3.17 零件(I) 三角形方塊圖	32
圖 2.3.18 零件(I)實體圖	32
圖 2.3.19 零件(J) 星形梯圖	33
圖 2.3.20 零件(J)實體圖	33
圖 2.3.21 零件(K) 伸縮桿圖	34
圖 2.3.22 零件(K)實體圖	34
圖 2.3.23 零件(L) 星形圖	35
圖 2.3.24 零件(L)實體圖	35
圖 2.3.25 零件(M) 箭頭方塊(二)圖	36
圖 2.3.26 零件(M)實體圖	36
圖 2.3.27 零件(N) 箭頭梯圖	37
圖 2.3.28 零件(N)實體圖	37
圖 2.3.29 零件(O) 箭頭圖	38
圖 2.3.30 零件(O)實體圖	38
圖 2.3.31 零件(P) 三角形圖	39
圖 2.3.32 零件(P)實體圖	39
圖 2.3.33 零件(Q)底座圖	40
圖 2.3.34 零件(Q)實體圖	40
圖 2.4.1 縮小時的內部機構上視圖	41
圖 2.4.2 縮小時的內部機構等角視圖	41
圖 2.4.3 放大時的內部機構上視圖	42
圖 3.1.1 螺絲：用於固定木板之間隙	44

圖 3.1.2 鋼珠：利於木板間滑動，以板金折制而成之軌道控制。	44
圖 3.1.3 釘子：用於需要木板長度較長之固定功能。	44
圖 3.2.2 帶鋸機	46
圖 3.2.3 普通車床	47
圖 3.2.4 桌上型砂輪機	48
圖 3.2.5 立式鑽床	49
圖 3.2.6 游標卡尺	50
圖 3.2.7 鑽頭	51
圖 3.2.8 砂紙	52
圖 3.2.11 游標高度規	55
圖 3.3.1~4.4.1 實際加工過程圖	56~79

表目錄

2.1 零件表.....	44
--------------	----

第1章 緒論

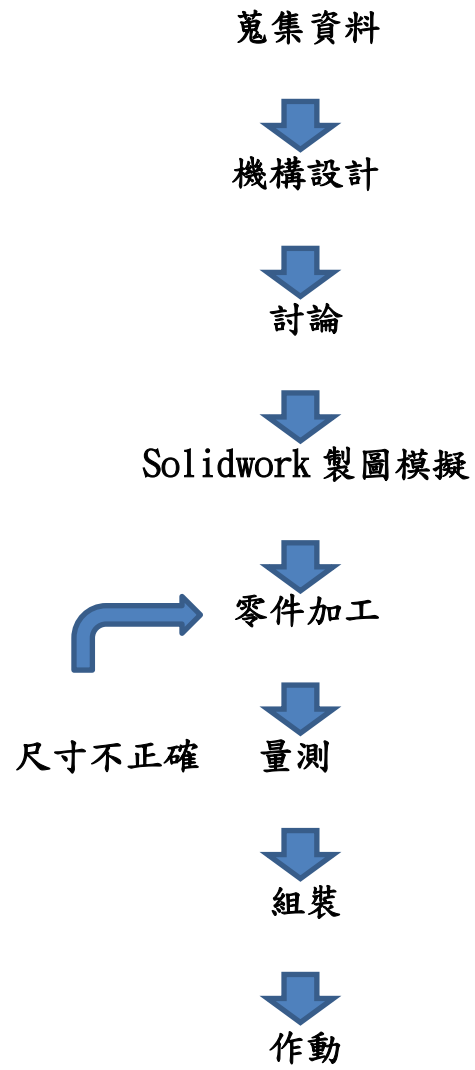
1.1 前言

現代族群所租套房由於先天上的空間限制，有時在朋友來訪時會有桌子不夠大的問題，但買了大桌子卻又非常占空間，因此製作這個變形機構桌的目的就是為了：節省空間、增加便捷性，讓學生或上班族不再煩惱這個問題。

1.2 製作動機

因於網路上影片中發現一部影片，看見影片中變形機構桌的運作深感興趣，因此想嘗試做出類似之變形機構桌，也在實際生活中感受到此桌的重要性，聚餐時許多佳餚無法上桌，卻要分為兩桌，非常不便利！

1.3 研究架構流程



1.4 時間進度管制

本專題研究內容共分為討論、確認題目，資料蒐集，分析及研究，算例規畫，實例計算，模型設計，試做模型與測試，組裝成品，結果報告撰寫與製作等 9 項，各工作項目時程進度如下圖所示。

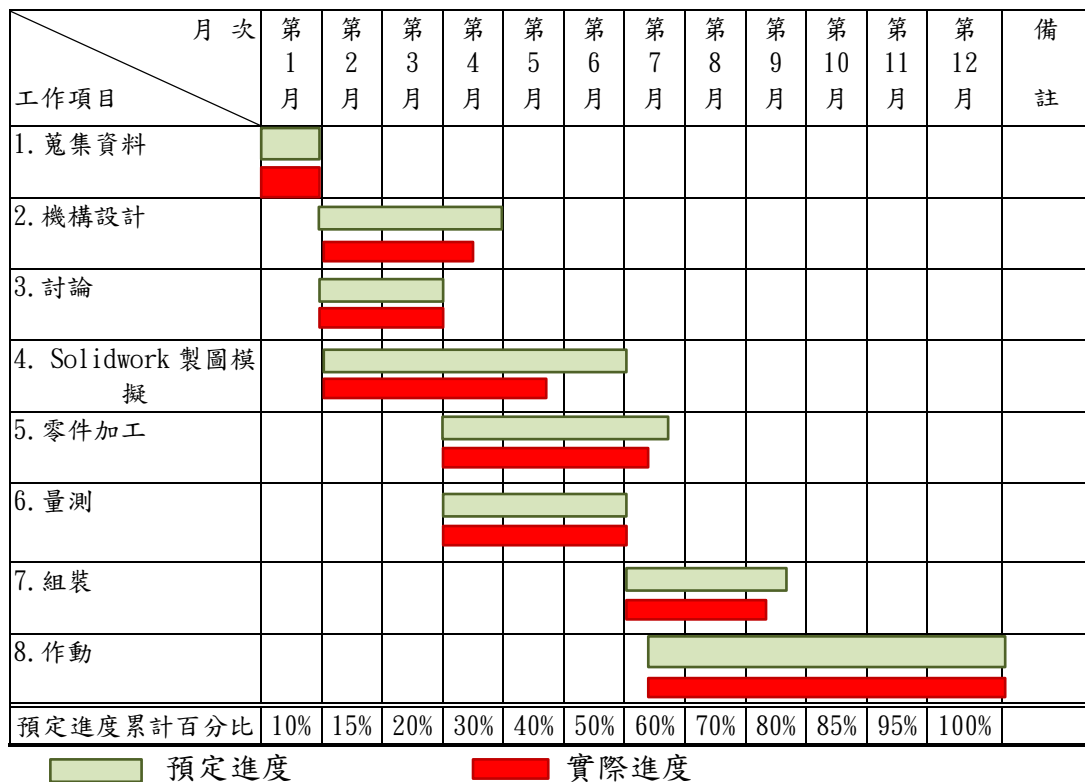


圖 1.1 計畫進度管制圖

1.5 工作分配

資料收集與整理(沈佳騫、褚力僑)

機構設計(沈佳騫、童冠銘)

討論(褚力僑、江政奇、沈佳騫、童冠銘)

Solidwork 製圖模擬(褚力僑)

零件加工(褚力僑、江政奇、沈佳騫、童冠銘)

量測(褚力僑、江政奇、沈佳騫、童冠銘)

機構加工與組裝測試(褚力僑、江政奇、沈佳騫、童冠銘)

作動(褚力僑、江政奇、沈佳騫、童冠銘)

報告撰寫(沈佳騫、褚力僑、江政奇、童冠銘)

第2章 圖、表

此變形桌的內部零件如下：

2.1 爆炸圖

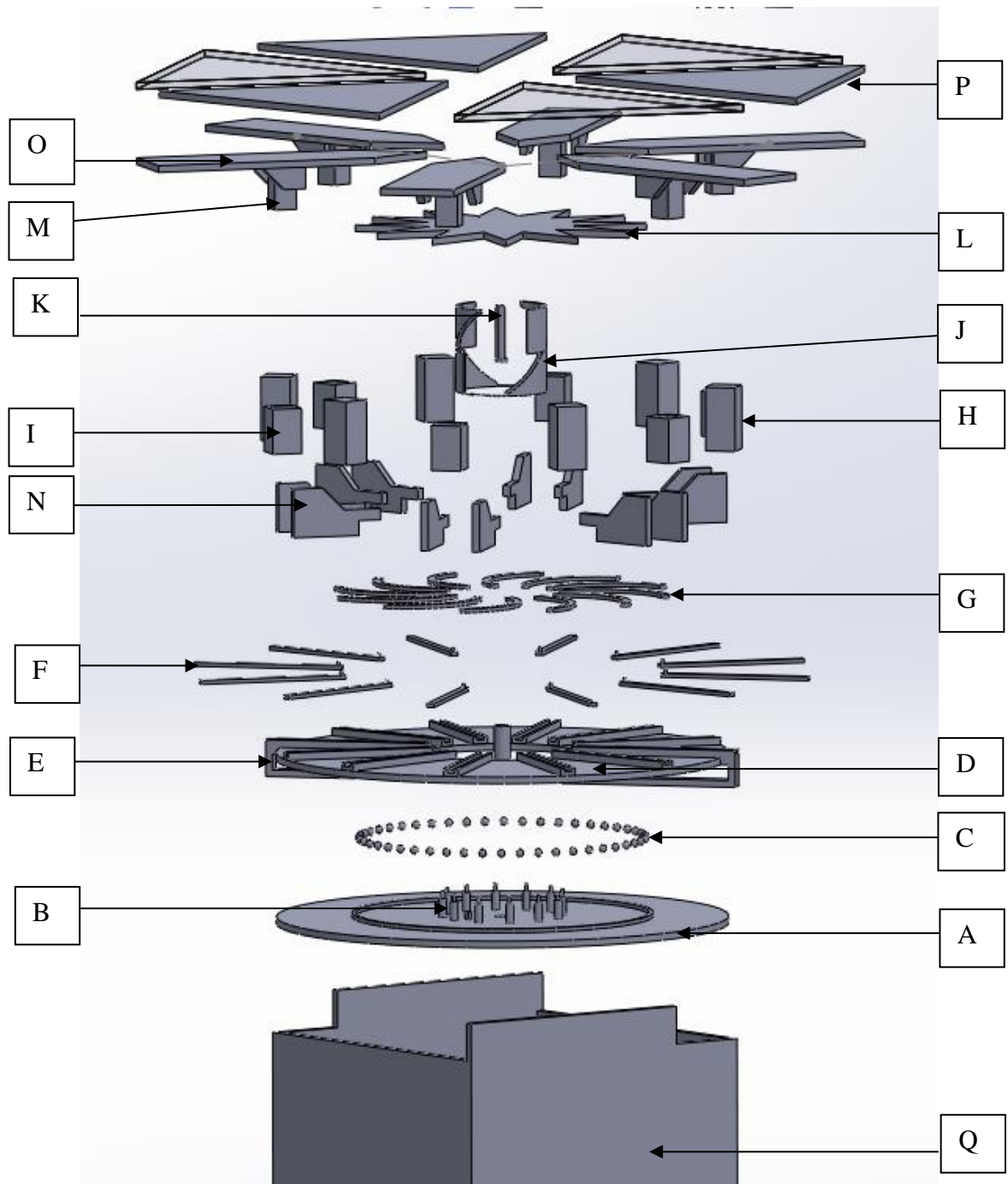


圖 2.1.1 變形桌爆炸圖

2.2 工程圖

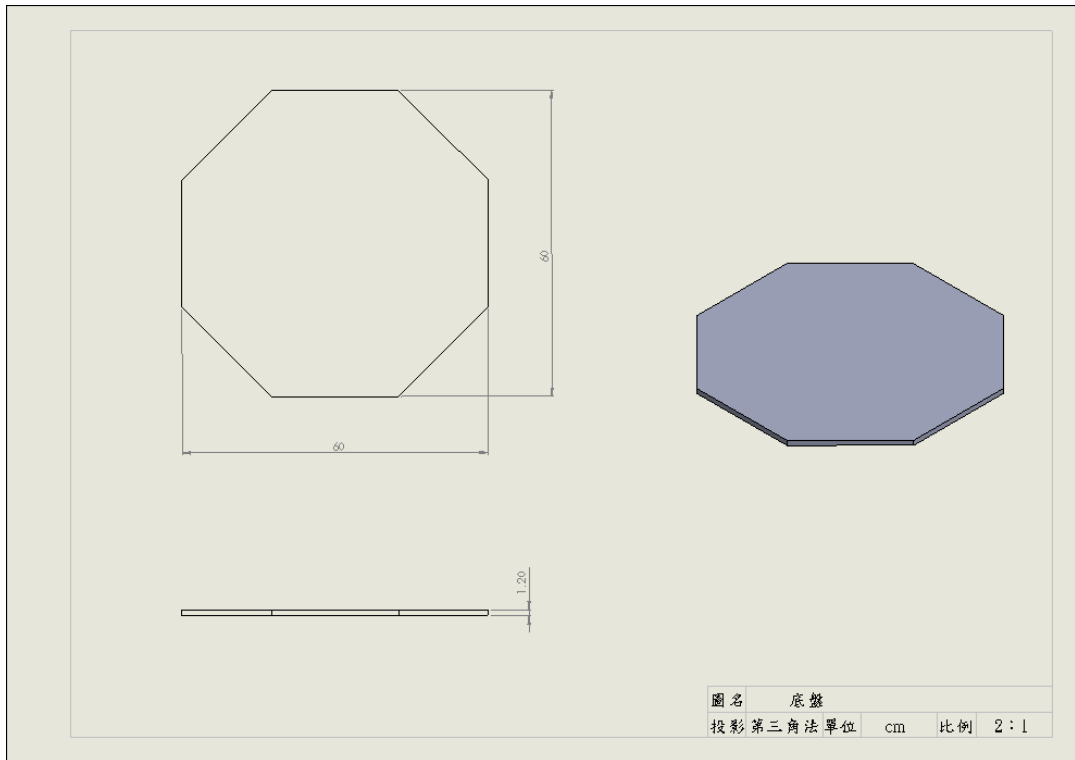


圖 2.2.1 零件(A底盤) 工程圖

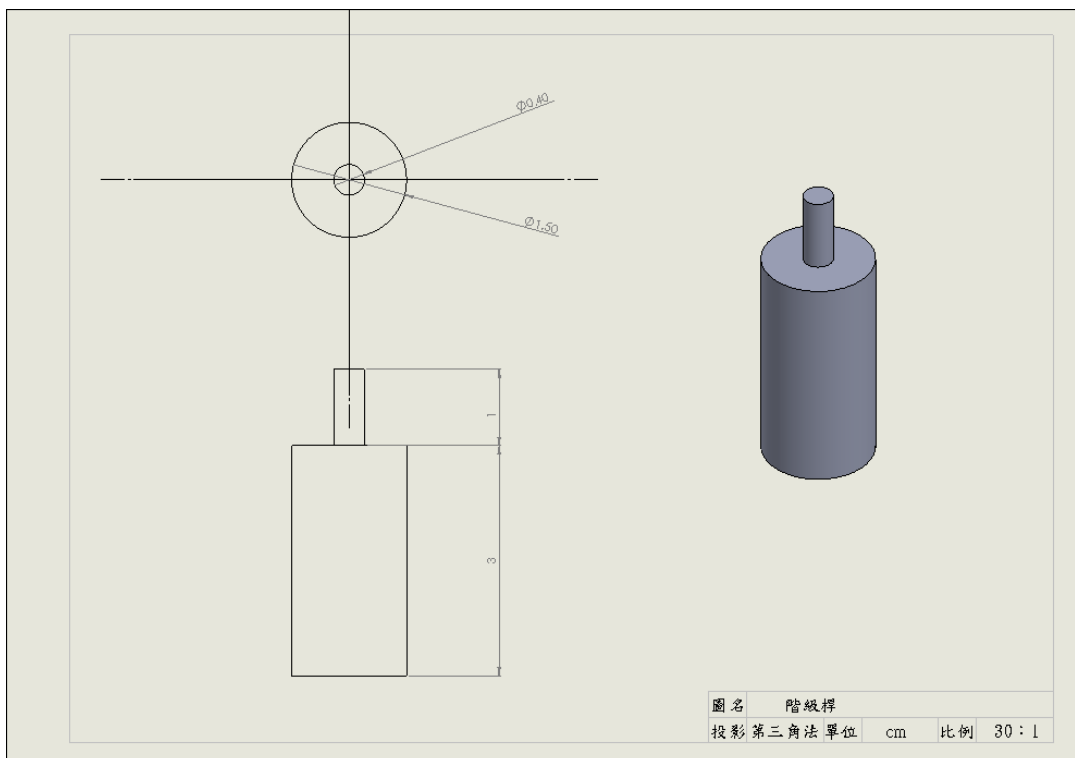


圖 2.2.2 零件(B階級桿)工程圖

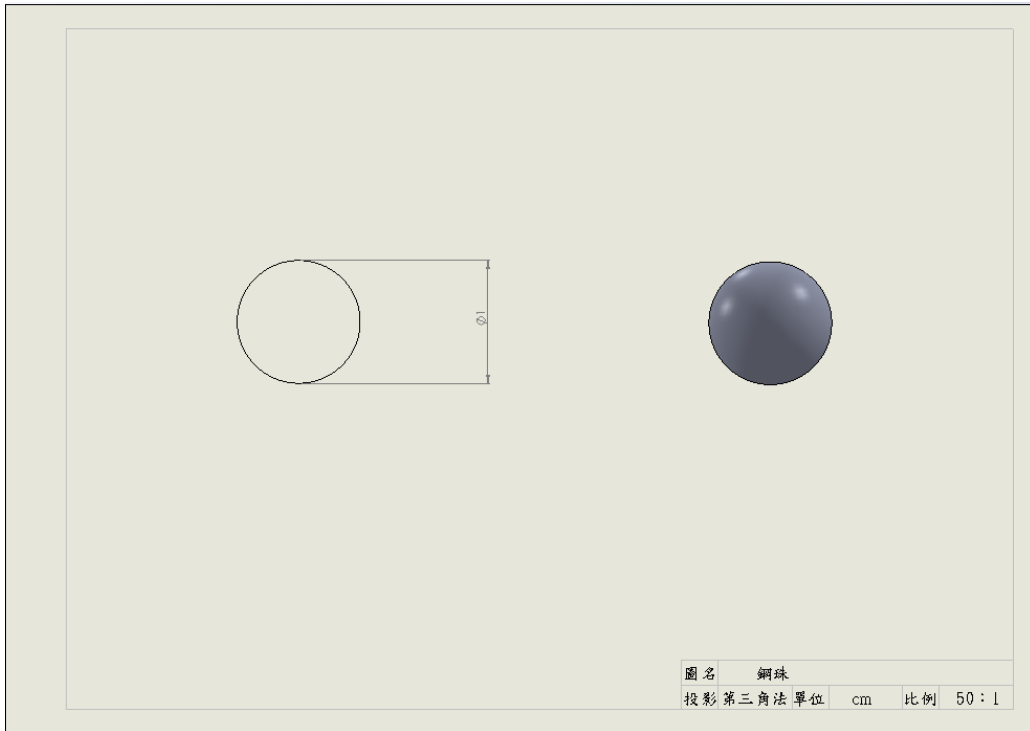


圖 2.2.3 零件(C 鋼珠)工程圖

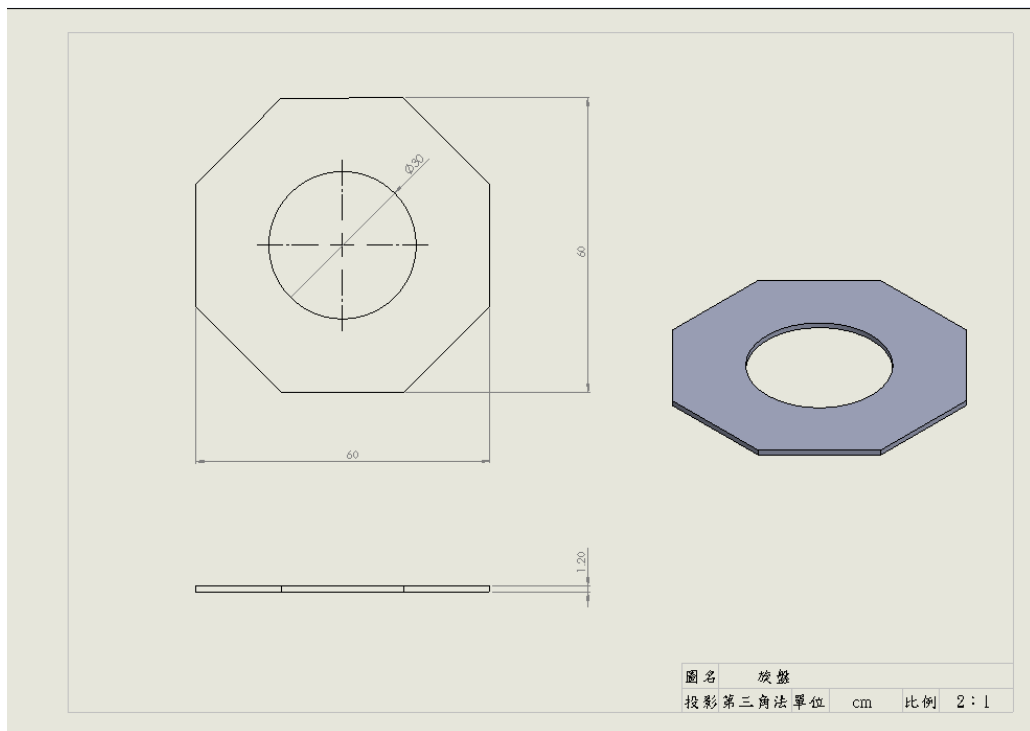


圖 2.2.4 零件(D 旋盤)工程圖

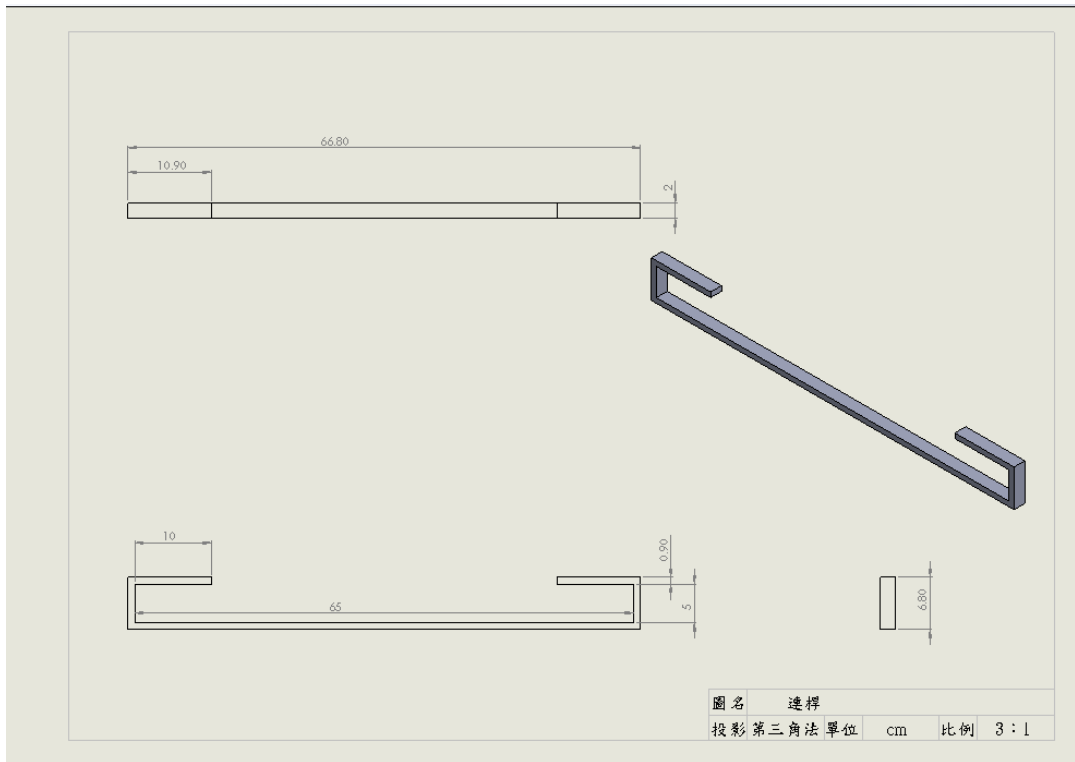


圖 2.2.5 零件(E 連桿) 工程圖

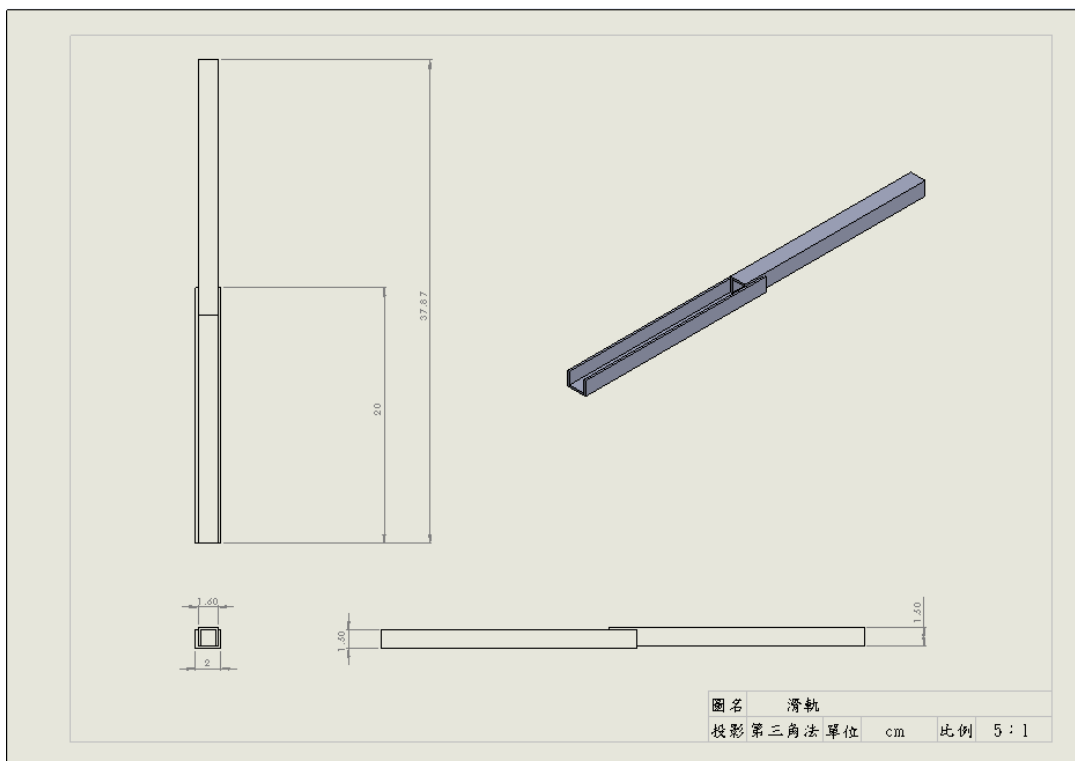


圖 2.2.6 零件(F 滑軌) 工程圖

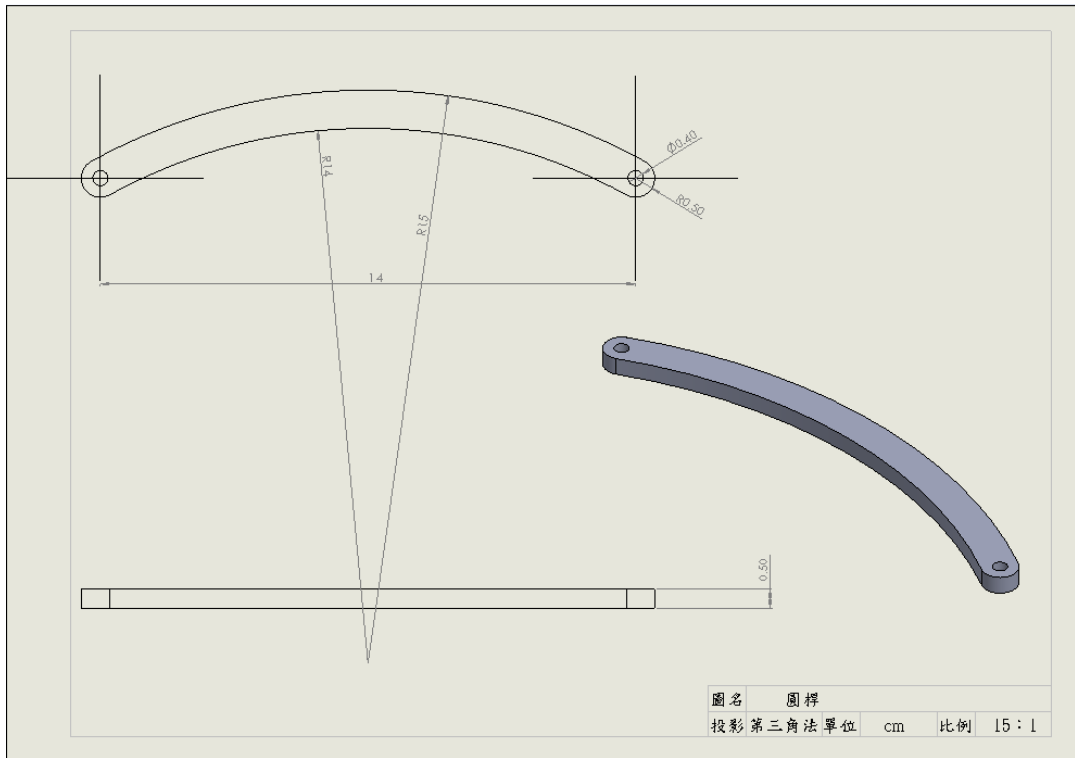


圖 2.2.7 零件(G 圓桿)工程圖

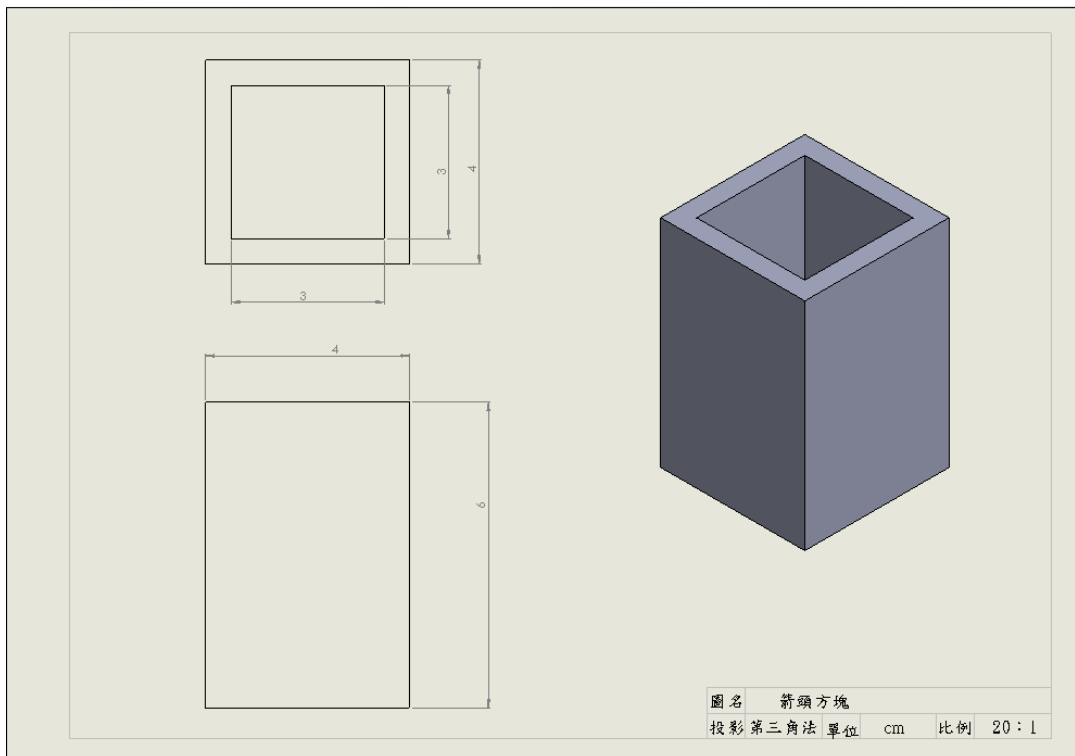


圖 2.2.8 零件(H 箭頭方塊)工程圖

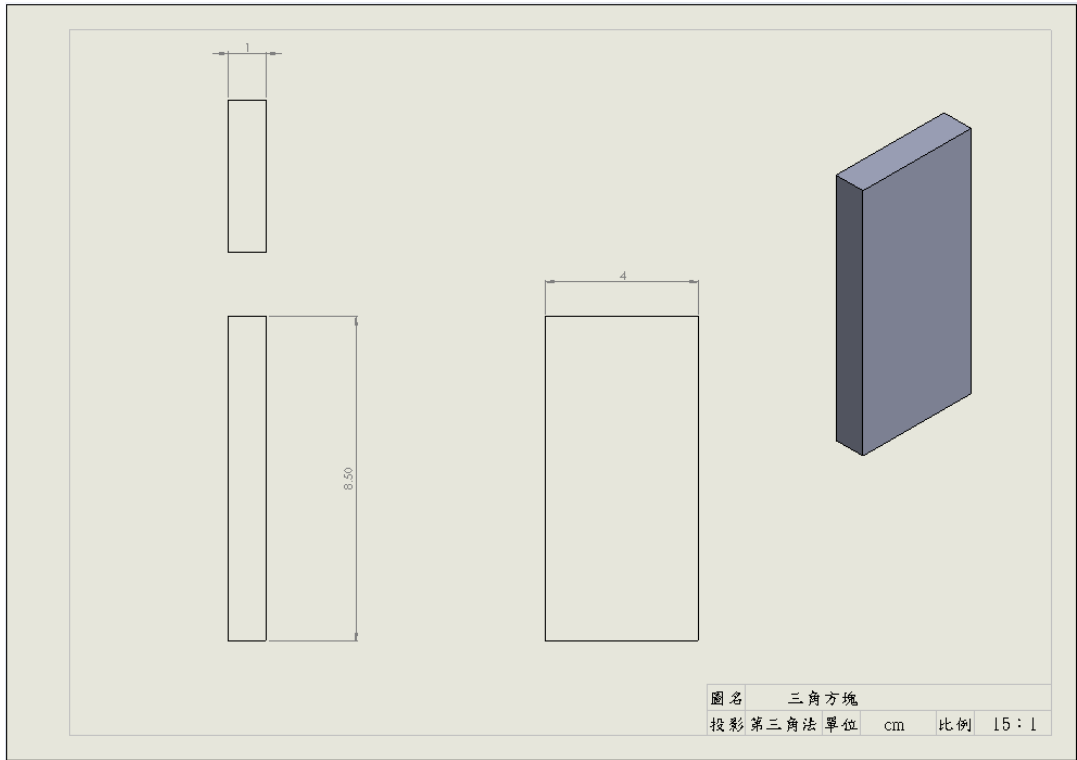


圖 2.2.9 零件(I 三角形方塊) 工程圖

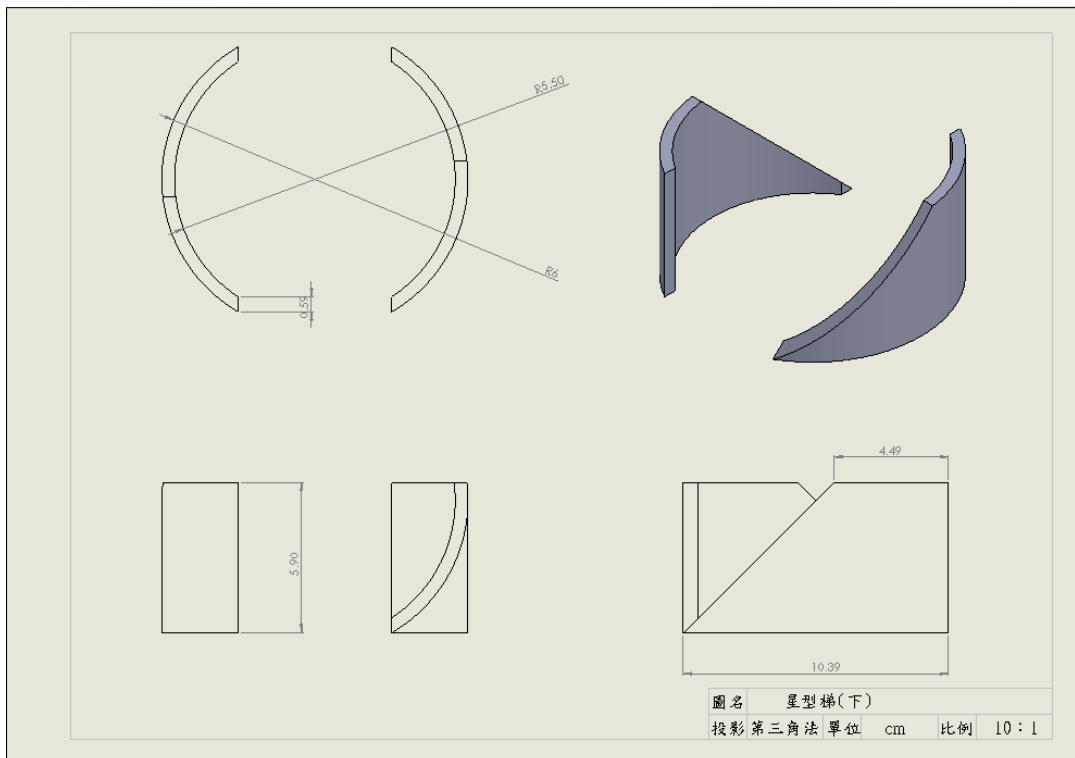


圖 2.2.10 零件(J 星形梯) 工程圖

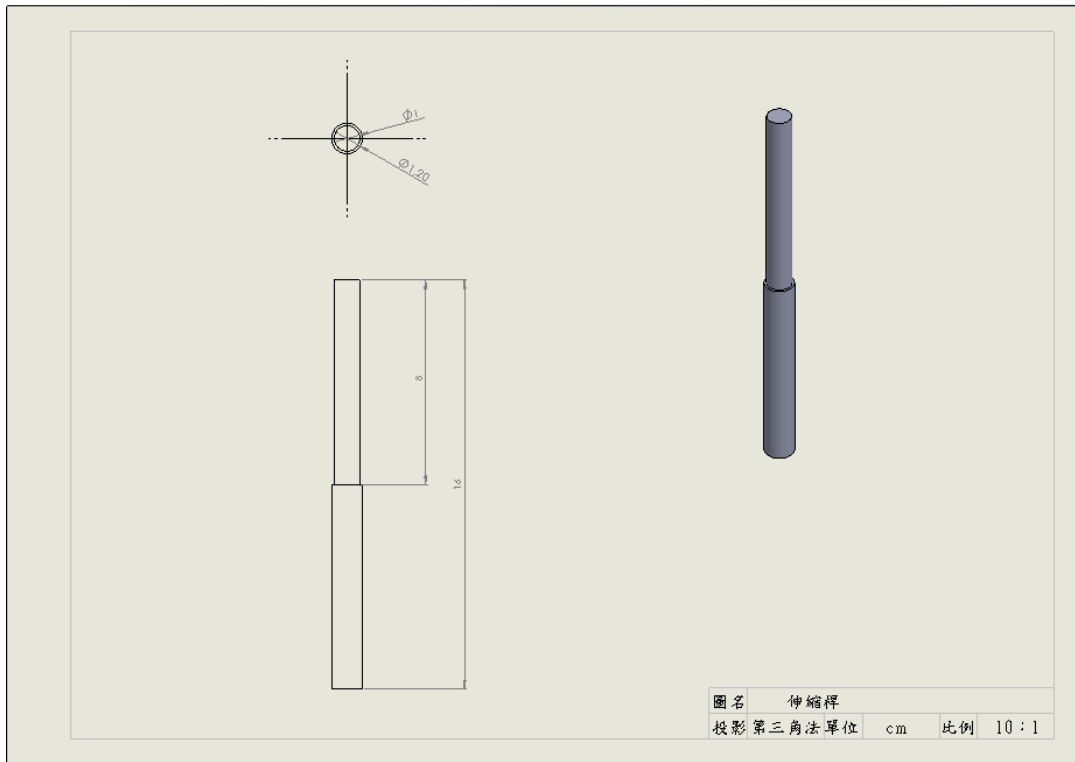


圖 2.2.11 零件(K 伸縮桿) 工程圖

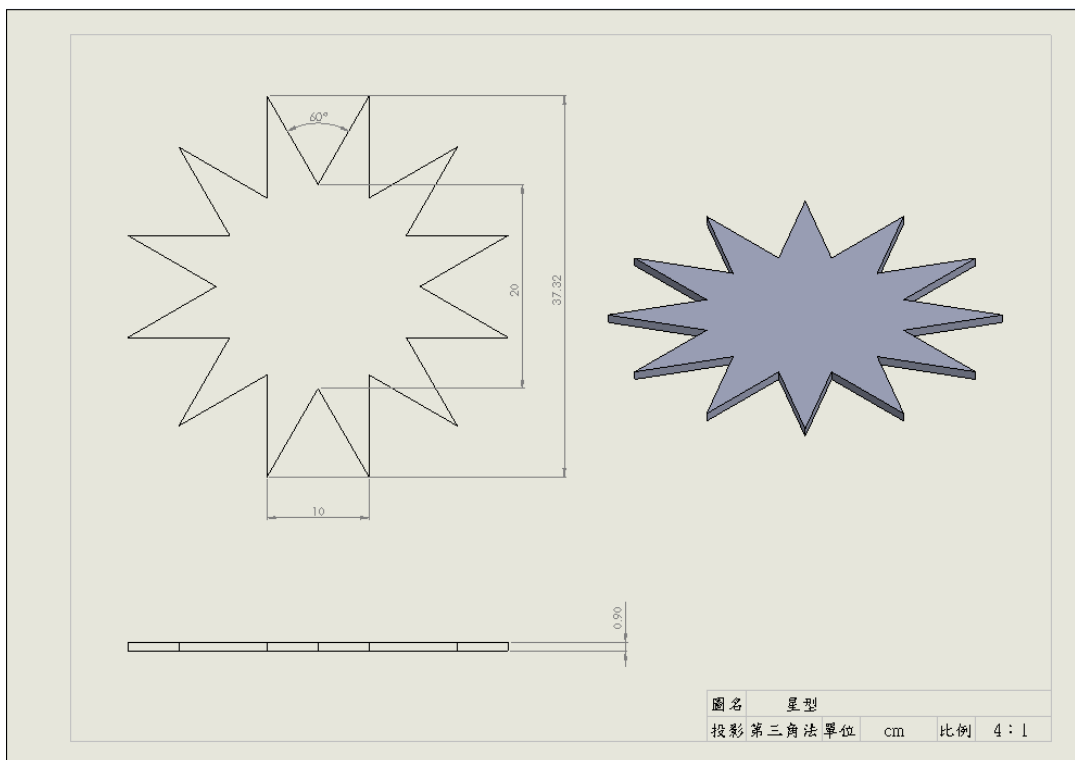


圖 2.2.12 零件(L 星形) 工程圖

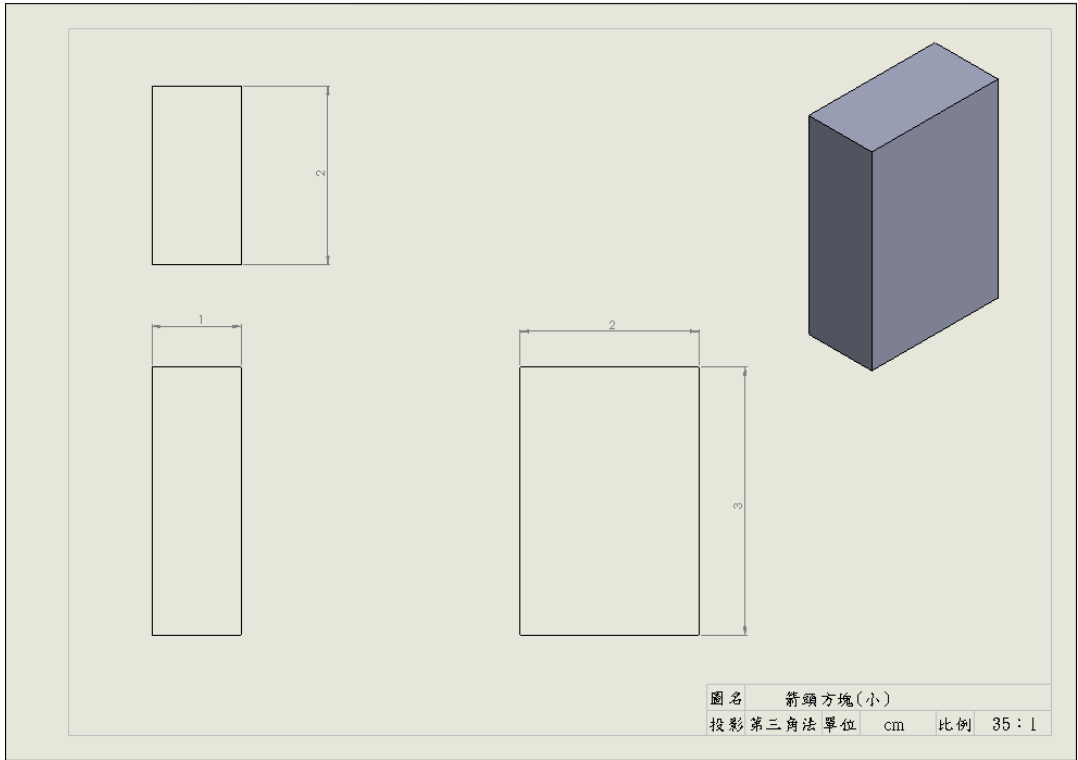


圖 2.2.13 零件(M 箭頭方塊二) 工程圖

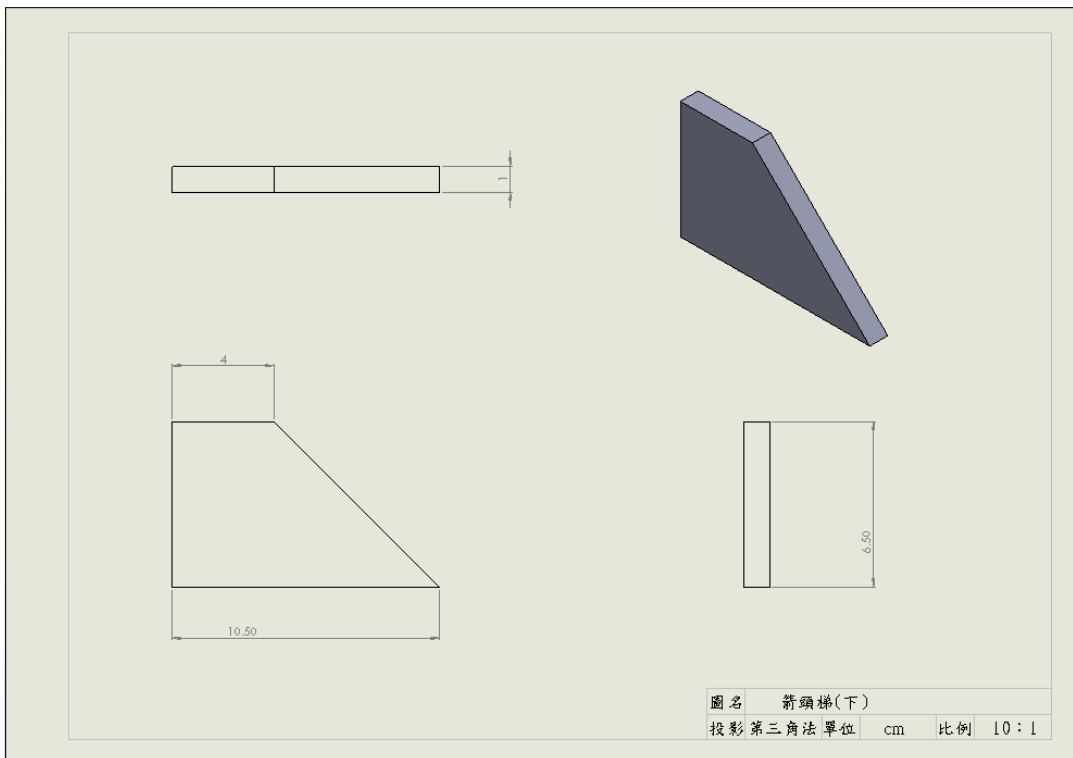


圖 2.2.14 零件(N 箭頭梯) 工程圖

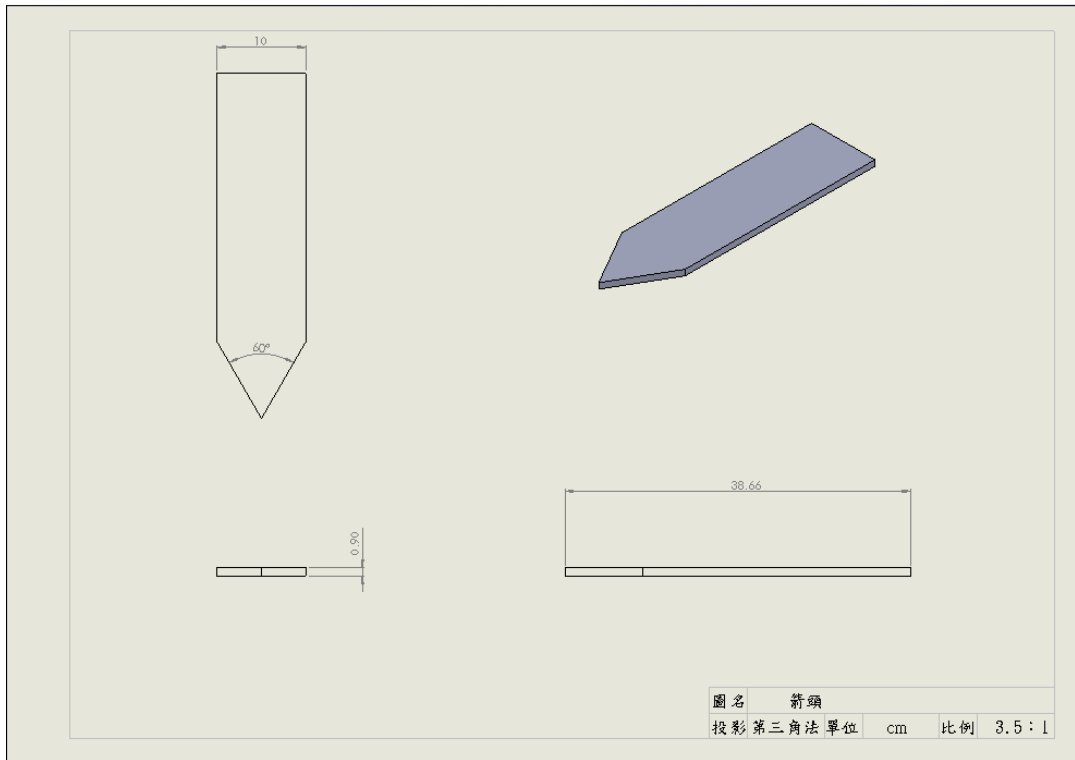


圖 2.2.15 零件(O 箭頭) 工程圖

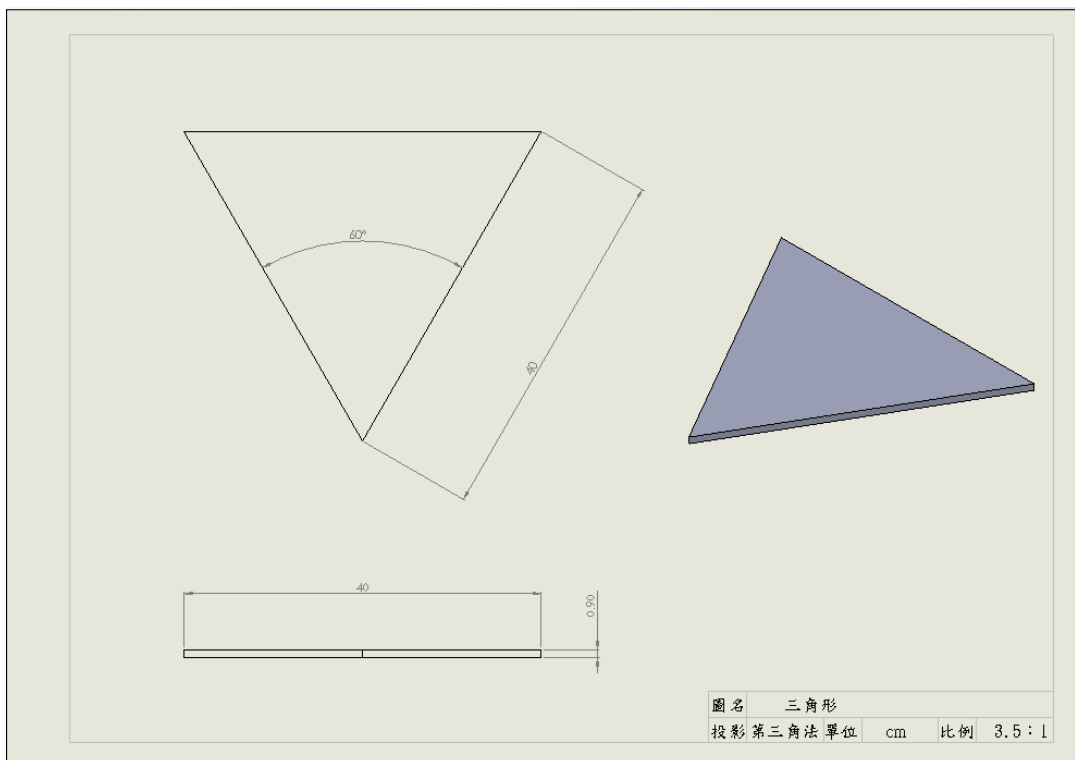


圖 2.2.16 零件(P 三角形) 工程圖

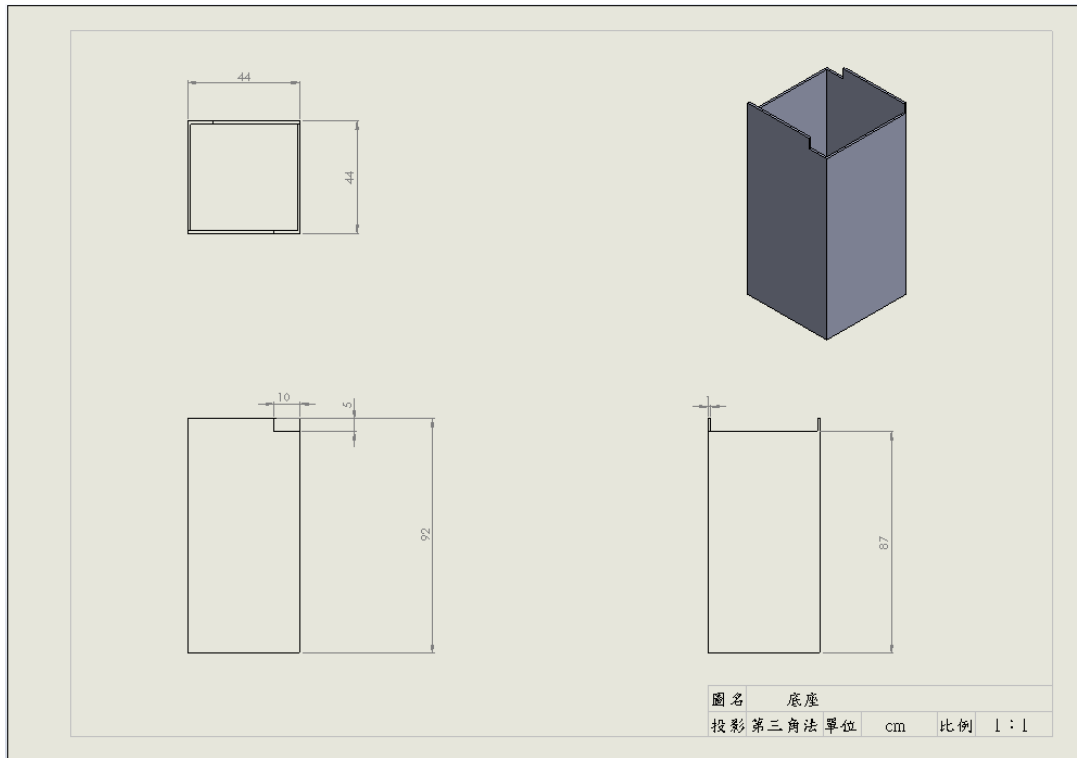


圖 2.2.17 零件(Q 底座) 工程圖

2.3 零件圖功用說明與圖面

零件 A:底盤

功用: 與底座連接，固定整體穩定性，中間孔洞為使伸縮桿穿過。

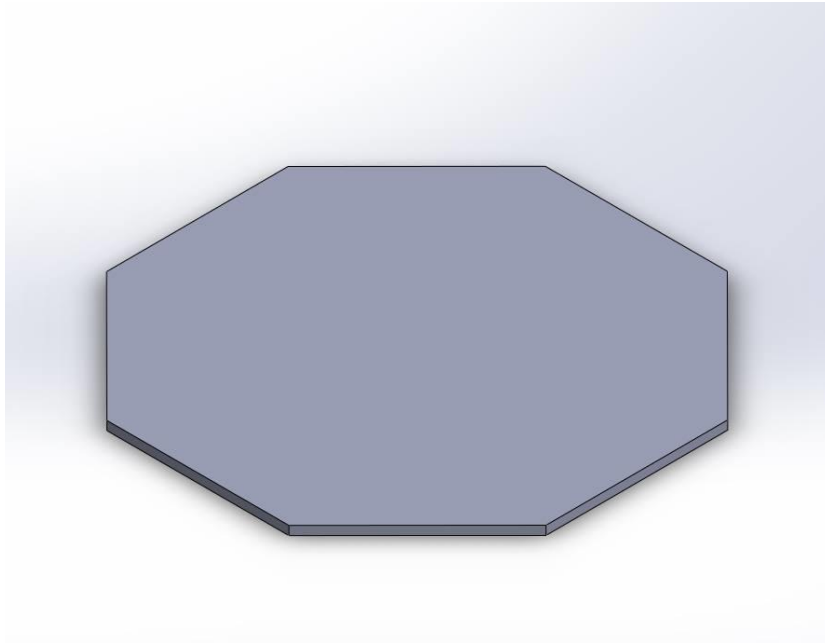


圖 2.3.1 零件(A) 底板圖

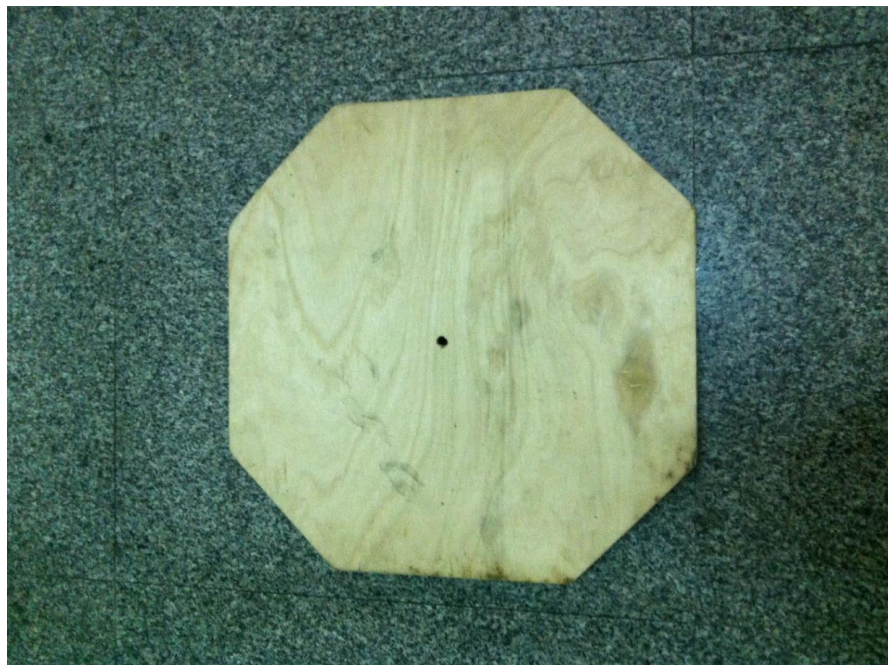


圖 2.3.2 零件(A)實體圖

零件 B:階級桿

功用: 連接及固定圓桿, 黏於底板。

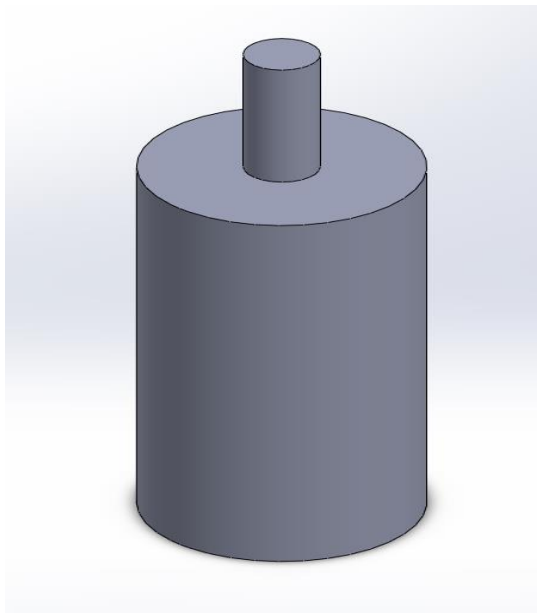


圖 2.3.3 零件(B) 階級桿圖



圖 2.3.4 零件(B)實體圖

零件 C:鋼珠

功用: 放置於底板與旋盤得板金軌道中，為使轉動順利。

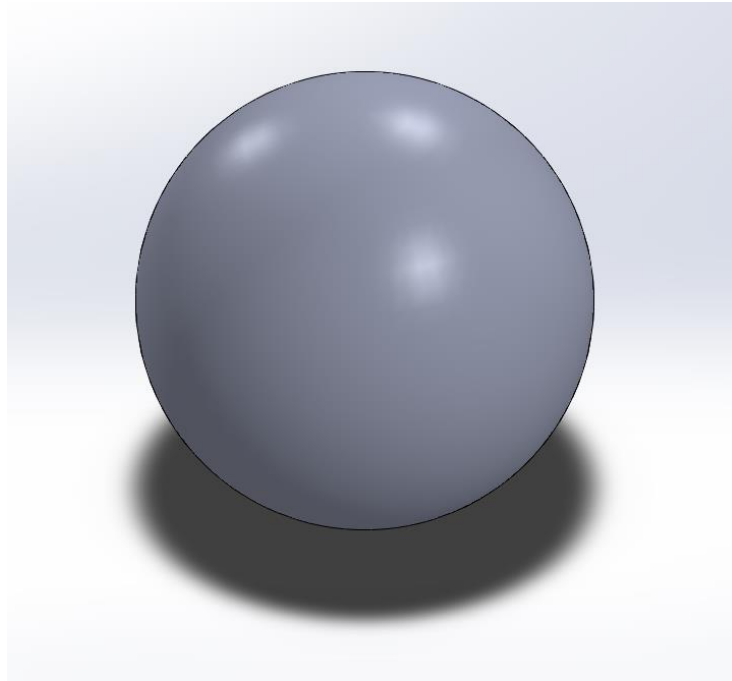


圖 2.3.5 零件(C) 鋼珠圖



圖 2.3.6 零件(C)實體圖

零件 D:旋盤

功用：放置主要機構之平面。

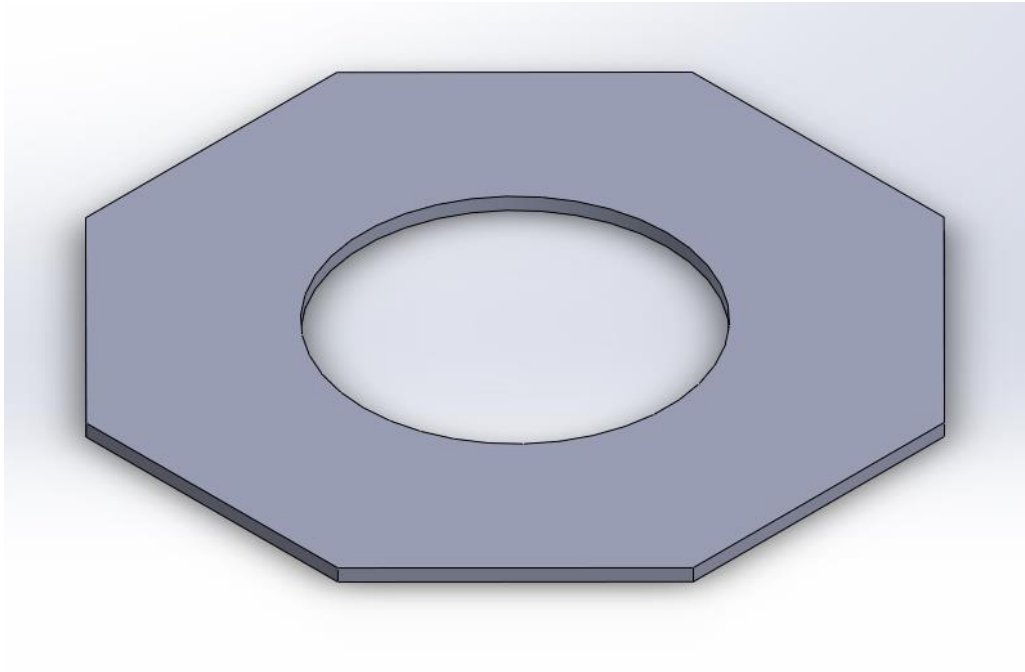


圖 2.3.7 零件(D) 旋盤圖



圖 2.3.8 零件(D)實體圖

零件 E:連桿

功用: 越過底板鎖於旋盤, 藉由旋盤帶動使伸縮桿能夠旋轉。

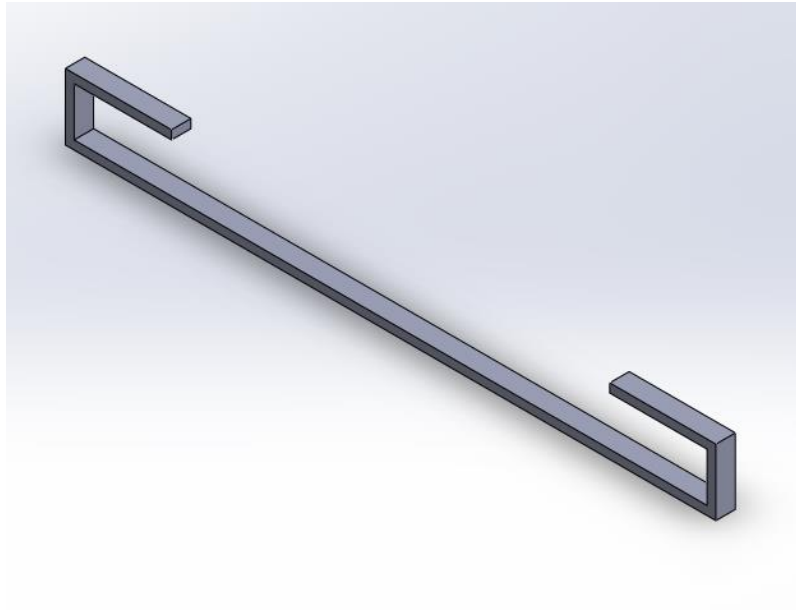


圖 2.3.9 零件(E) 連桿圖



圖 2.3.10 零件(E)實體圖

零件 F:滑軌

功用: 由圓桿帶動，伸長時桌面放大，縮短時桌面還原。

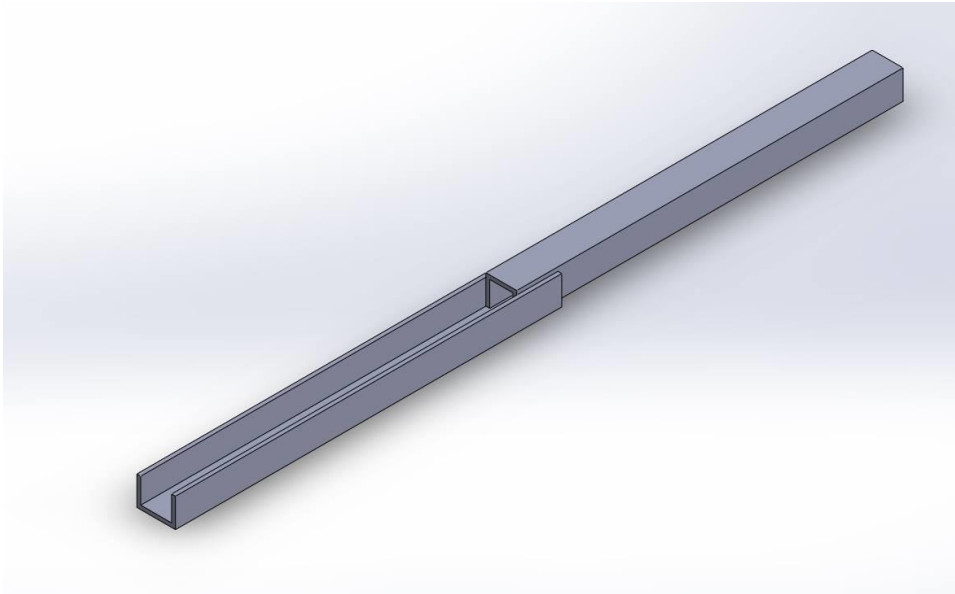


圖 2.3.11 零件(F) 滑軌圖



圖 2.3.12 零件(F)實體圖

零件 G:圓桿

功用：與階級桿配合，帶動滑軌。

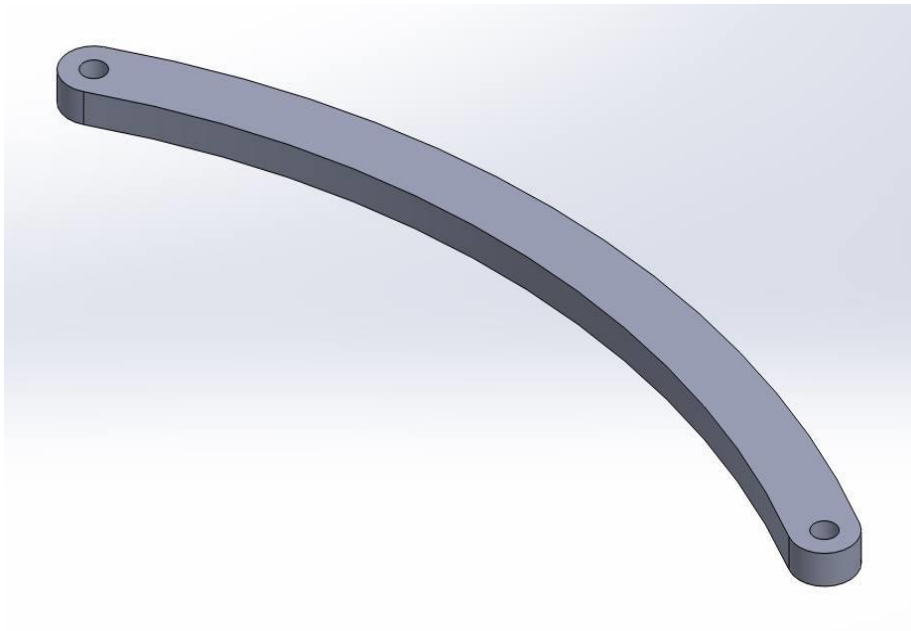


圖 2.3.13 零件(G) 圓桿圖



圖 2.3.14 零件(G)實體圖

零件 H: 箭頭方塊

功用：與滑軌相連，配合箭頭方塊(二)，使箭頭作動時不會掉落。

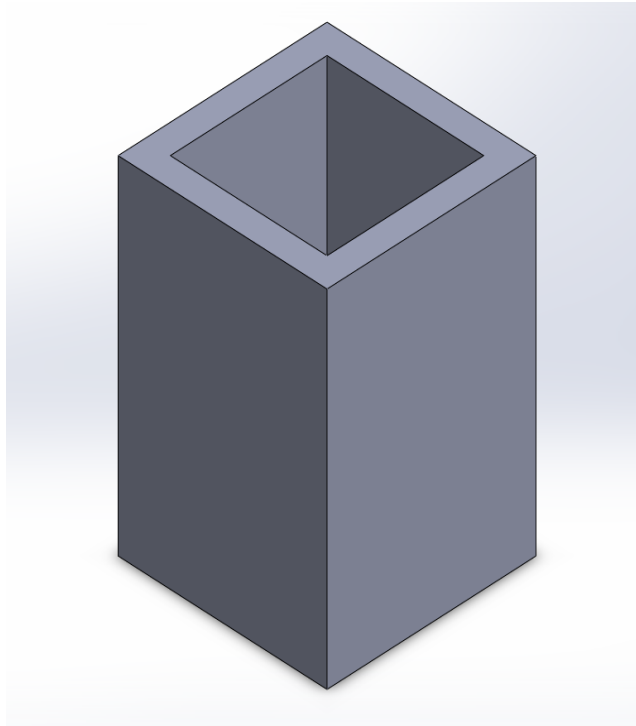


圖 2.3.15 零件(H) 箭頭方塊圖



圖 2.3.16 零件(H)實體圖

零件 I: 三角形方塊

功用: 與滑軌連接, 固定三角形。

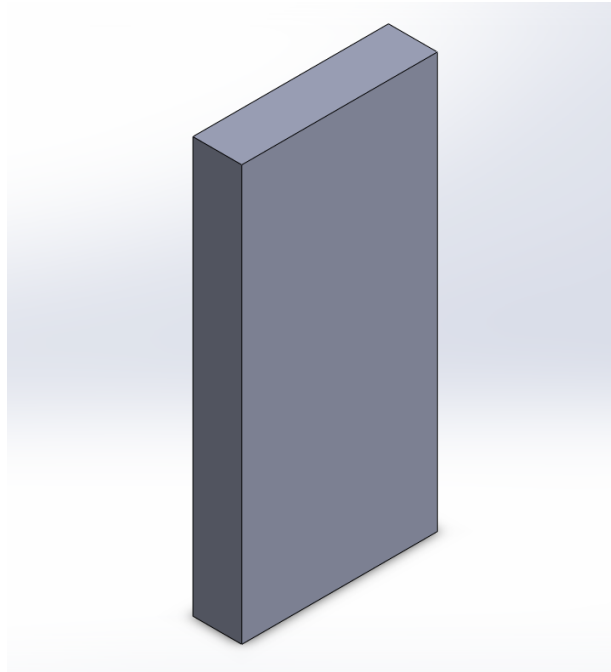


圖 2.3.17 零件(I) 三角形方塊圖



圖 2.3.18 零件(I)實體圖

零件 J: 星形梯

功用: 旋轉到固定位置時能上下配合, 使星形升高下降。

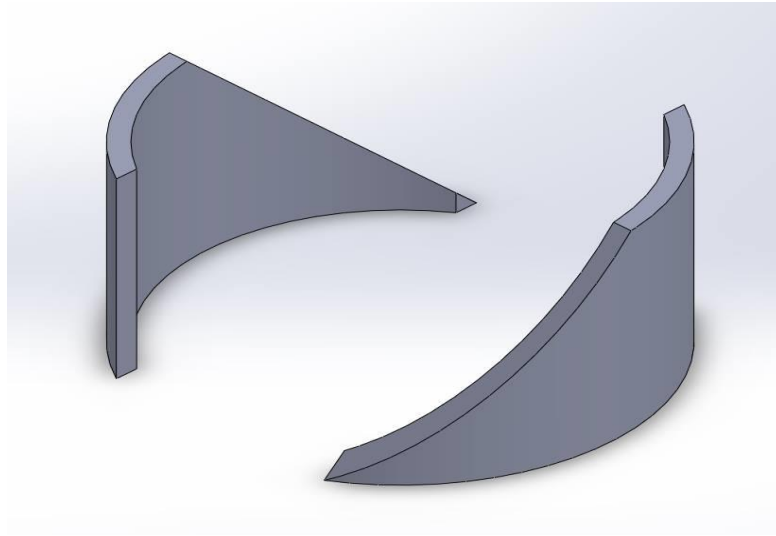


圖 2.3.19 零件(J) 星形梯圖

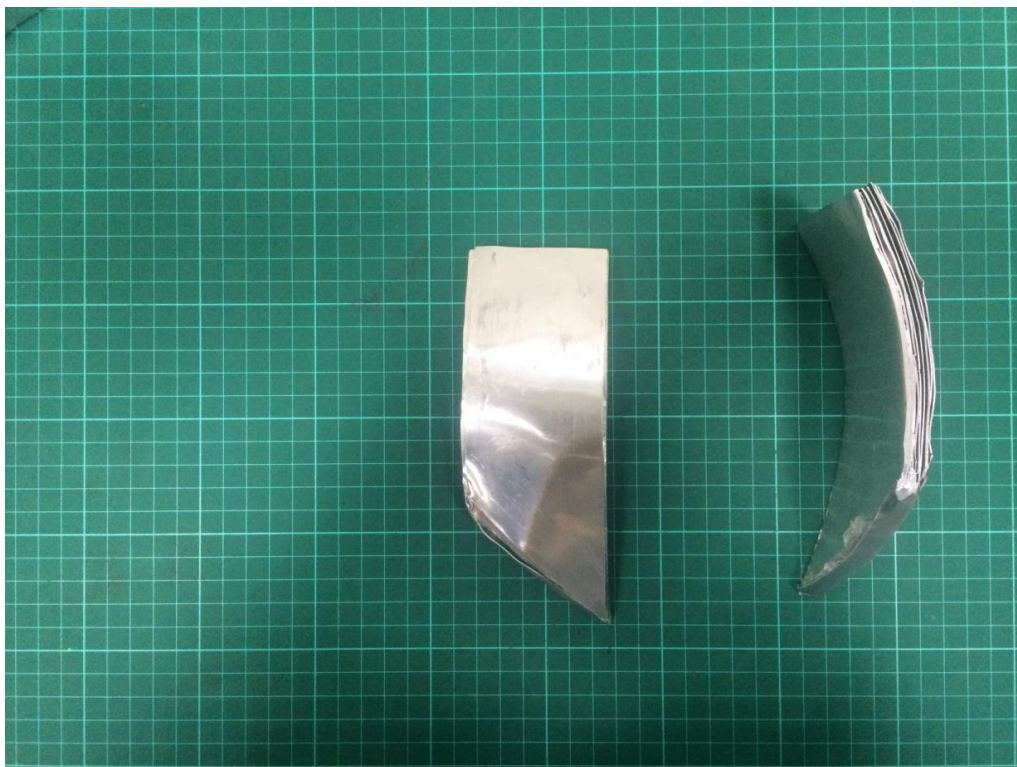


圖 2.3.20 零件(J)實體圖

零件 K:伸縮桿

功用：底部與連桿相連，頂端與星形相連，當星形作動上升時，伸縮桿上端能夠同時上升。

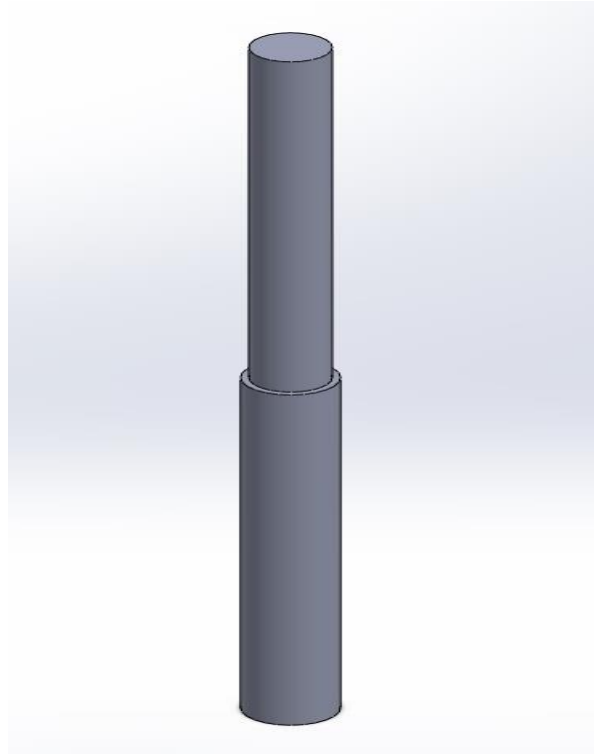


圖 2.3.21 零件(K) 伸縮桿圖



圖 2.3.22 零件(K)實體圖

零件 L:星形

功用：放大時的桌面之一。

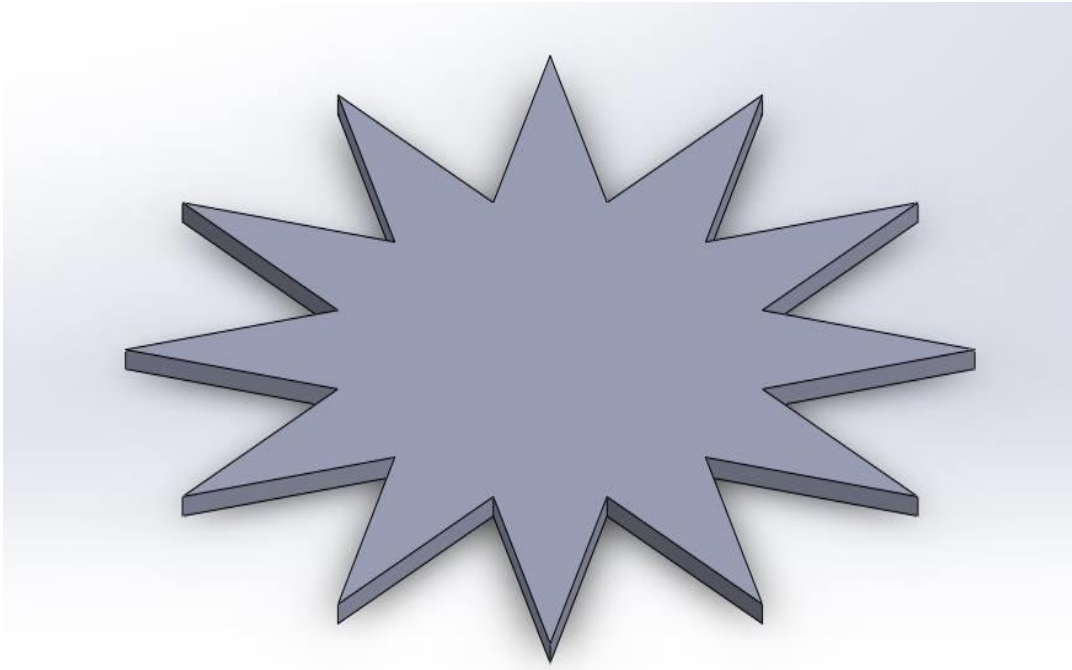


圖 2.3.23 零件(L) 星形圖

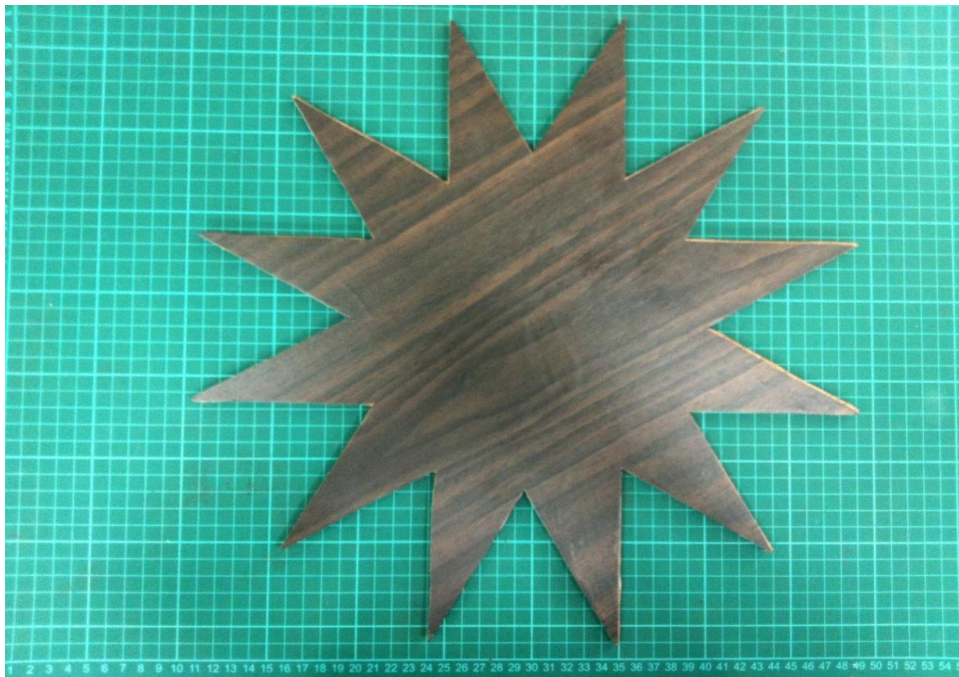


圖 2.3.24 零件(L)實體圖

零件 M: 箭頭方塊(二)

功用: 黏於箭頭底部, 與箭頭方塊配合。

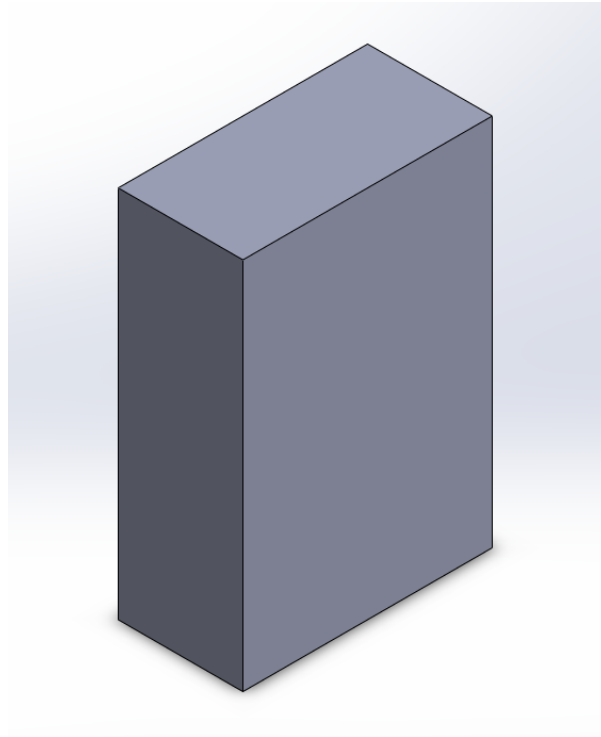


圖 2.3.25 零件(M) 箭頭方塊(二)圖

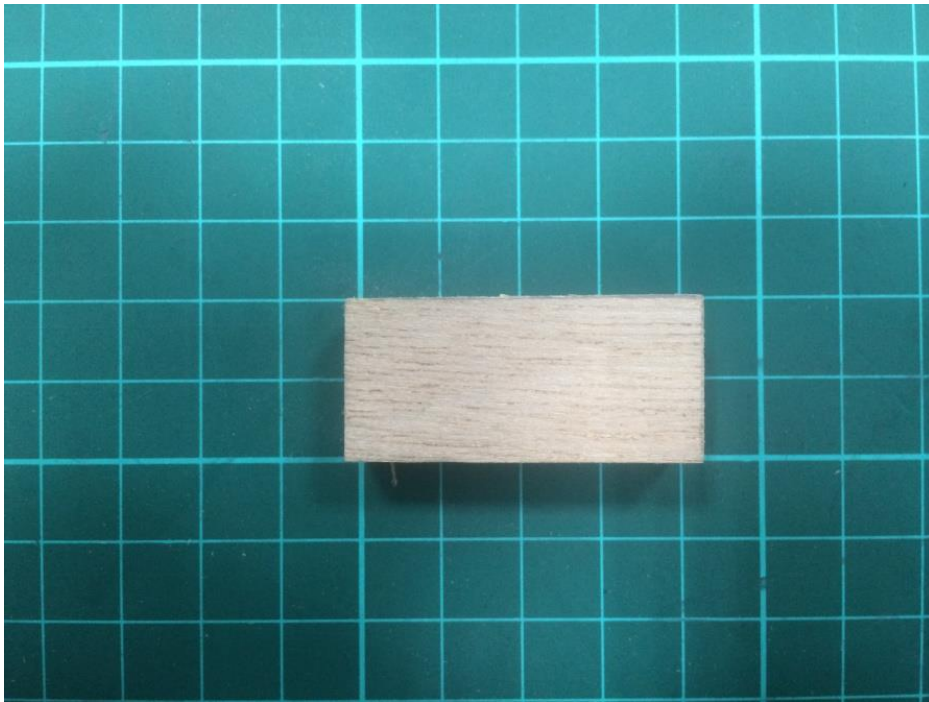


圖 2.3.26 零件(M)實體圖

零件 N:箭頭梯

功用：固定於旋盤，與滑軌平行放置，使箭頭上升下降。

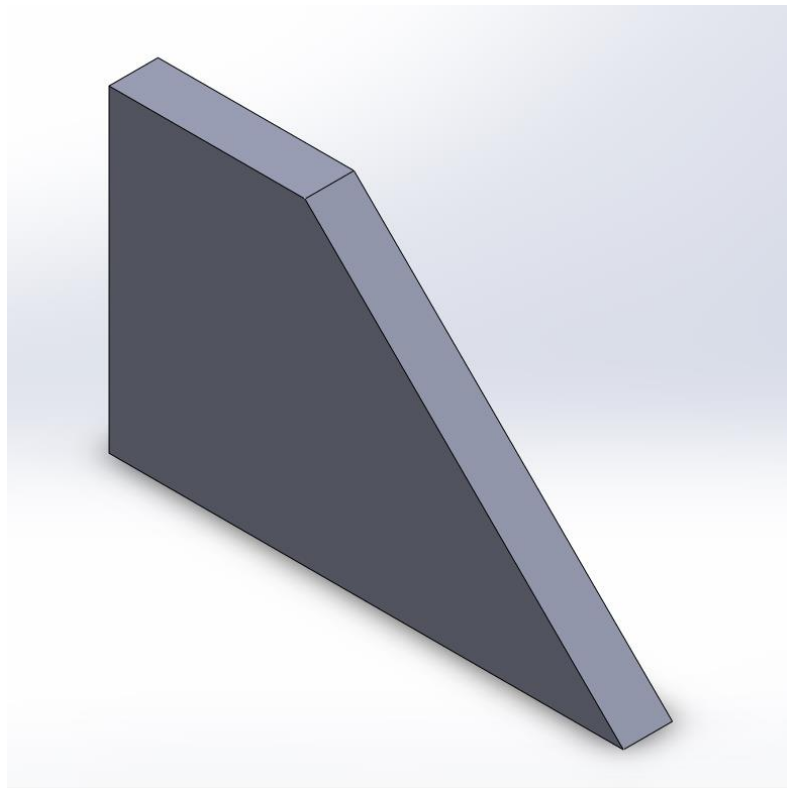


圖 2.3.27 零件(N) 箭頭梯圖

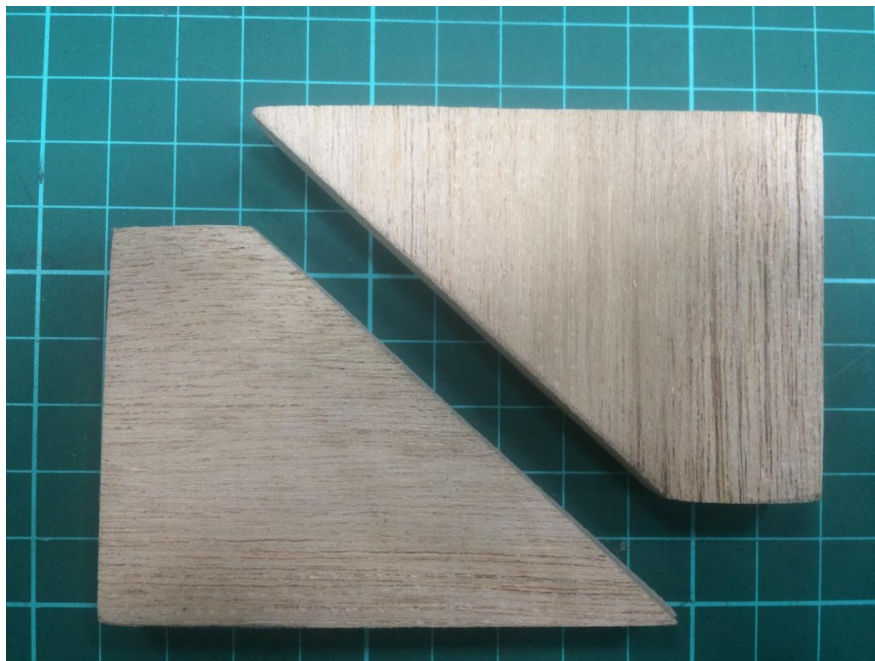


圖 2.3.28 零件(N)實體圖

零件 O:箭頭

功用：放大時的桌面之一。

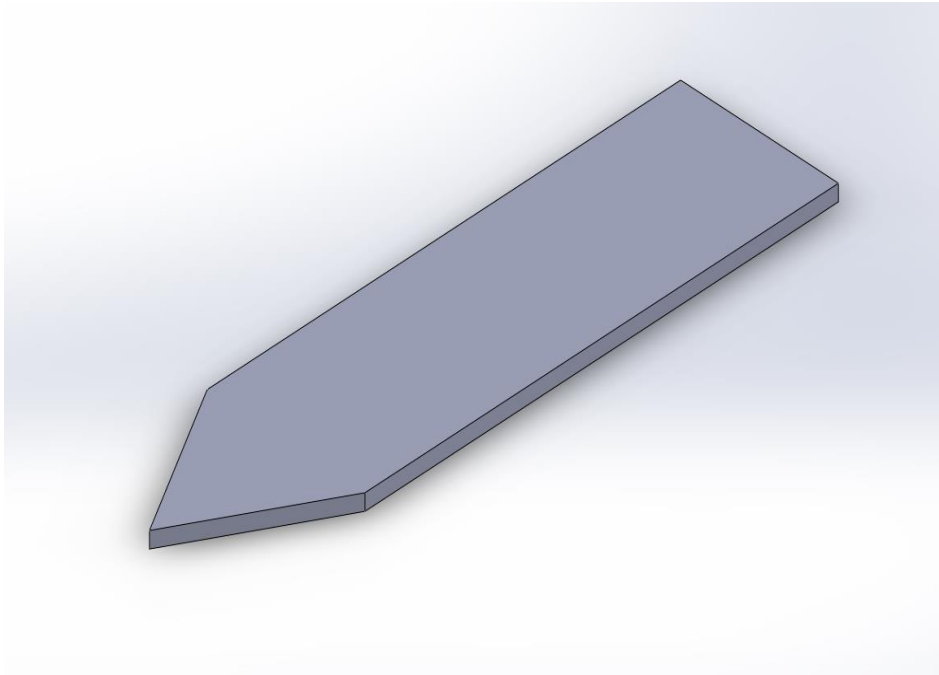


圖 2.3.29 零件(O) 箭頭圖



圖 2.3.30 零件(O)實體圖

零件 P:三角形

功用：主要桌面

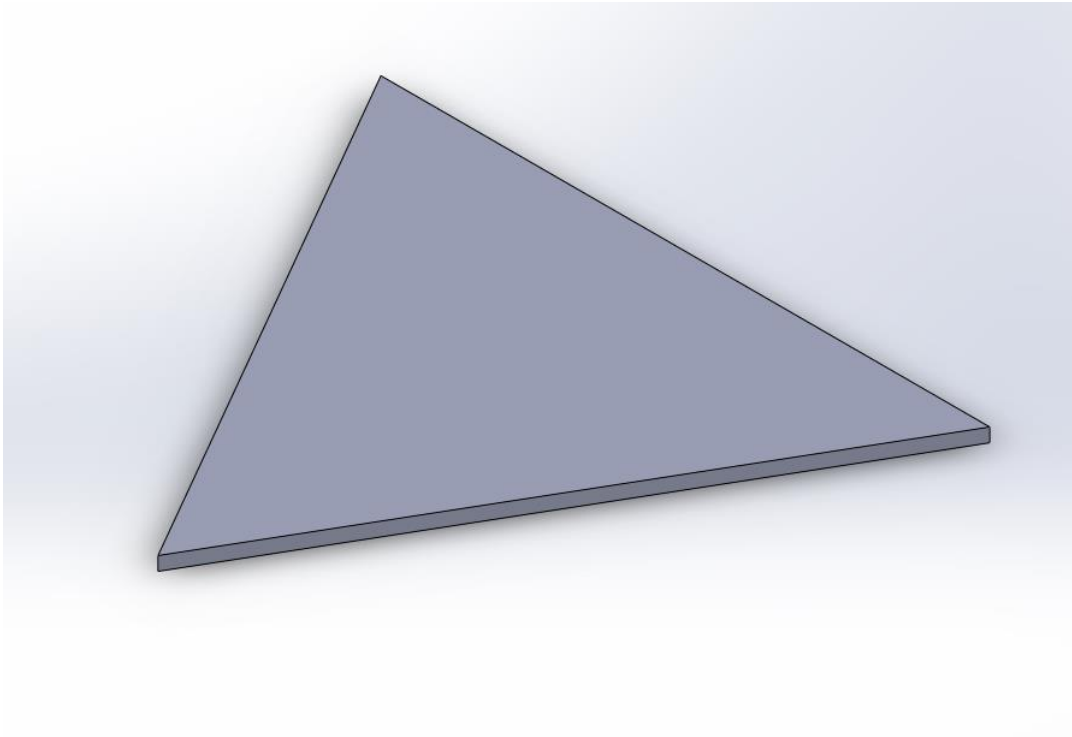


圖 2.3.31 零件(P) 三角形圖

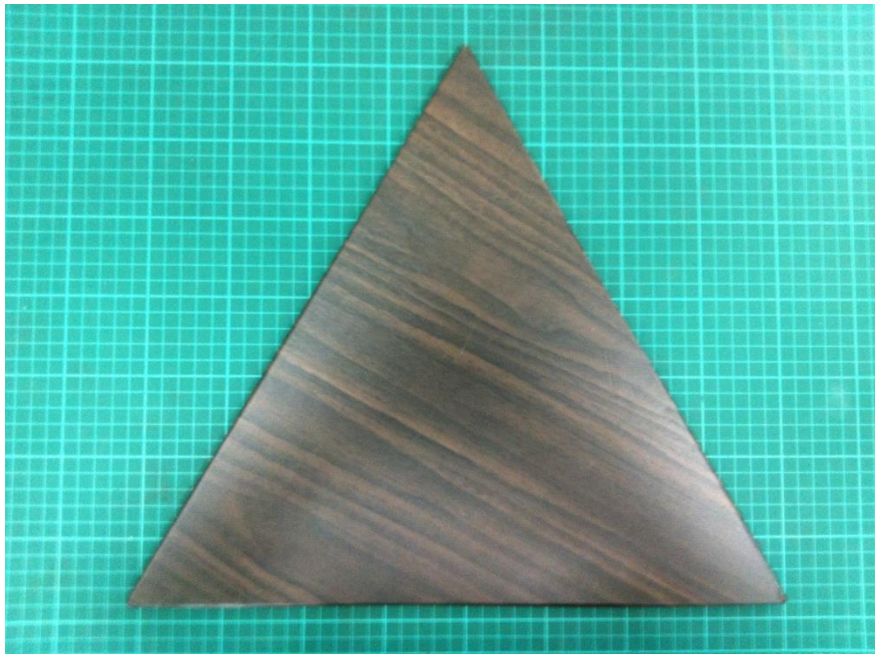


圖 2.3.32 零件(P)實體圖

零件 Q:底座

功能:支撐底盤

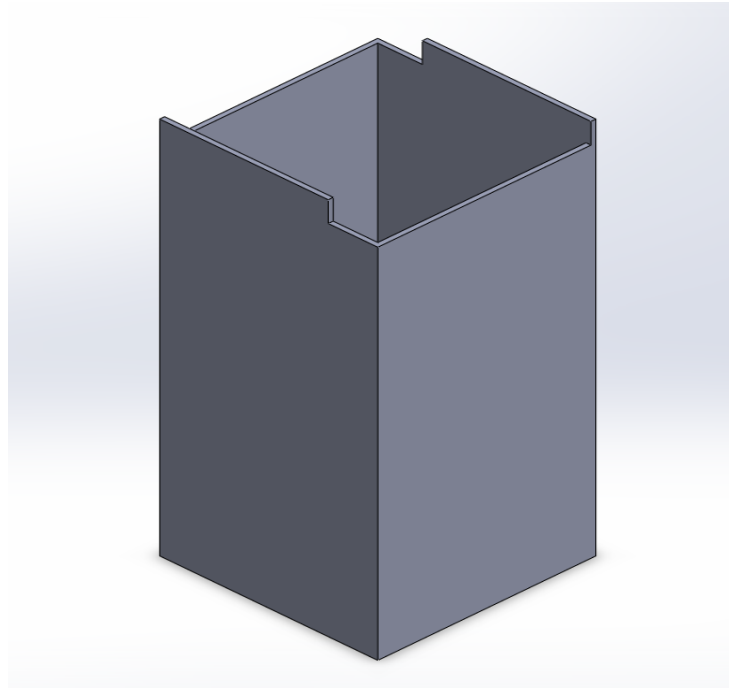


圖 2.3.33 零件(Q)底座圖



圖 2.3.34 零件(Q)實體圖

2.4 設計圖

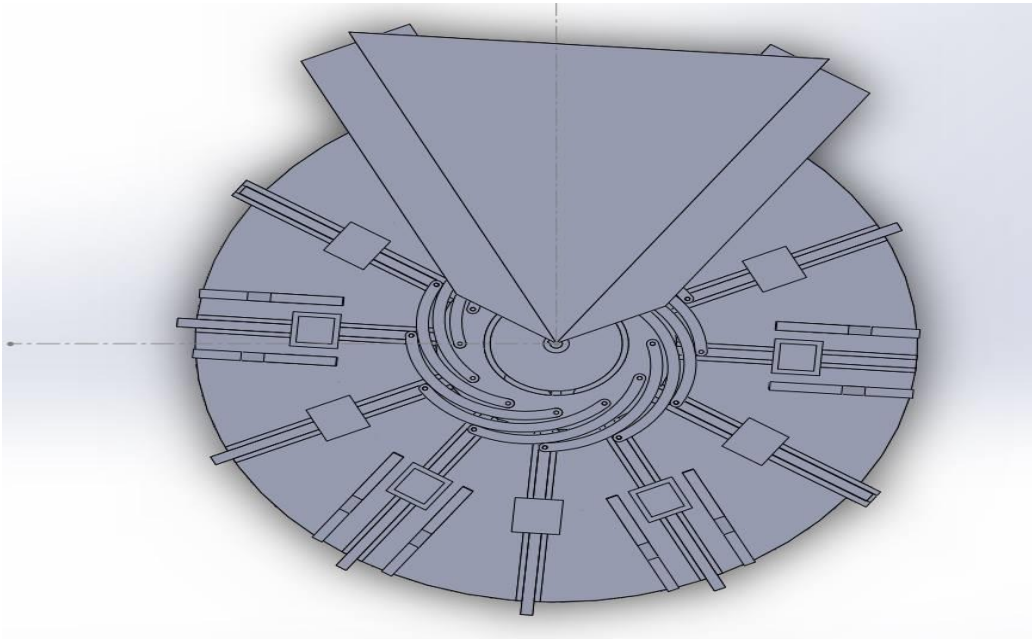


圖 2.4.1 縮小時的內部機構上視圖

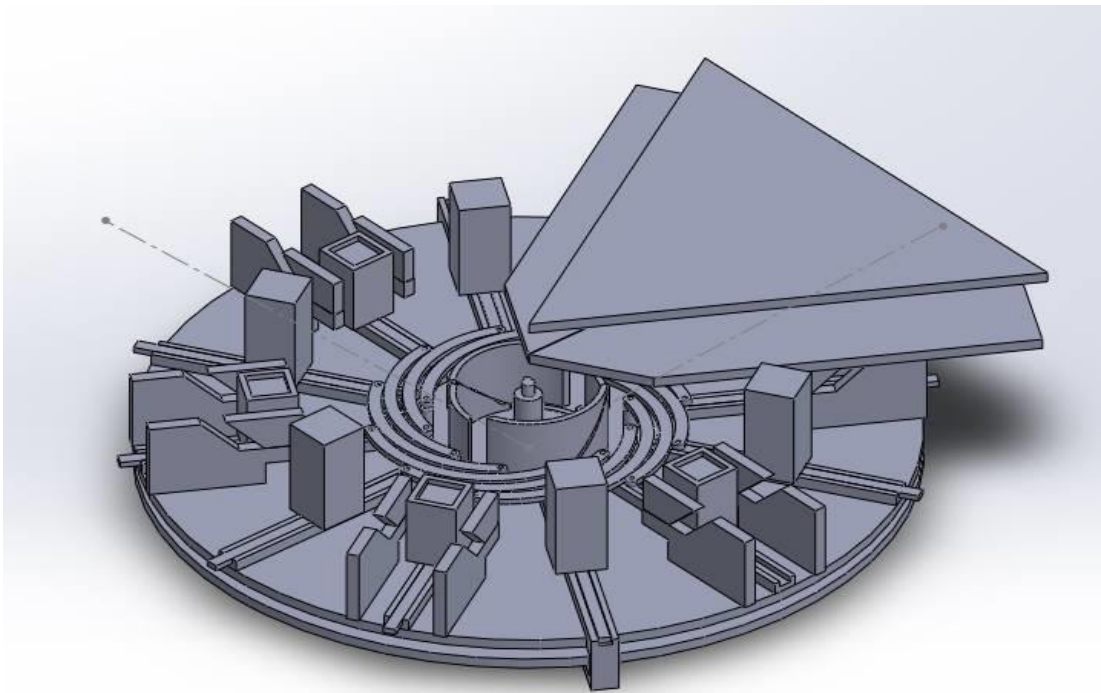


圖 2.4.2 縮小時的內部機構等角視圖

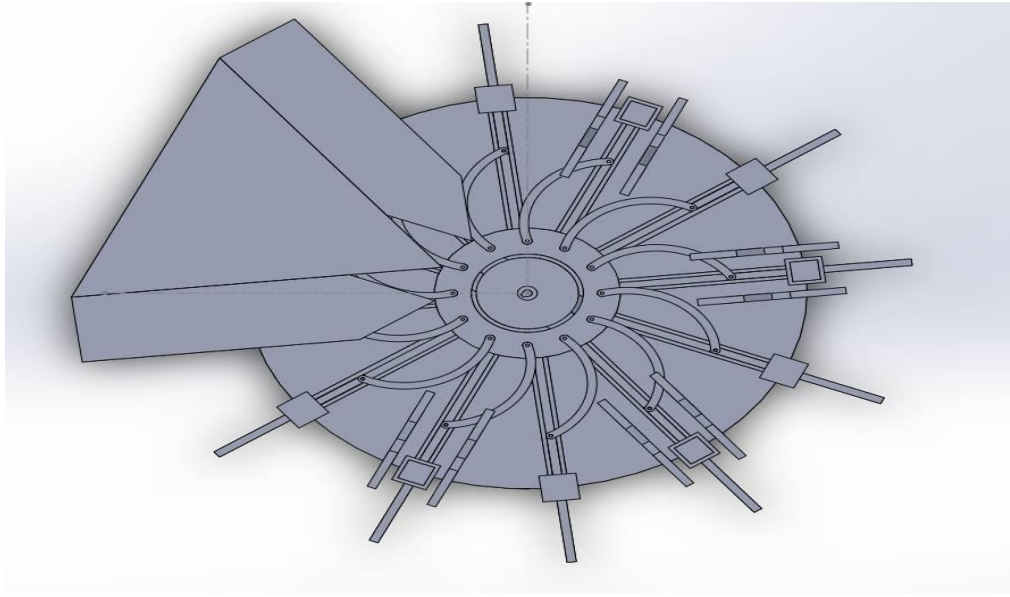
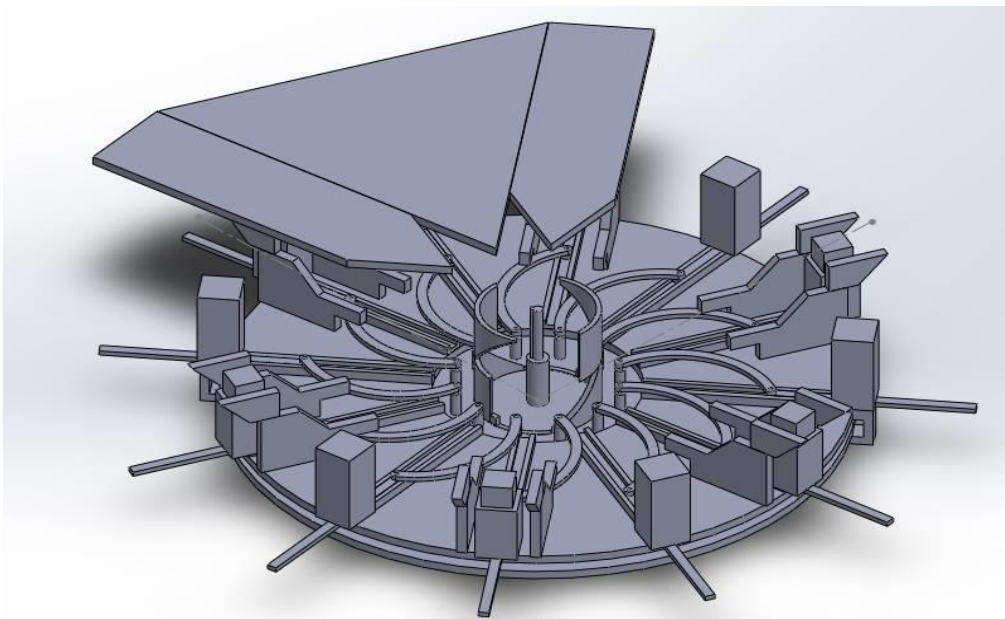


圖 2.4.3 放大時的內部機構上視圖



2.4.4 放大時的內部機構等角視圖

圖

零件表

表 2.1:編號、名稱與材質

編號	名稱	材質
A	底盤	木板
B	階級桿	鐵 S45C
C	鋼珠	鋼
D	旋盤	木板
E	連桿	木板
F	滑軌	鐵
G	圓桿	鋁 6061
H	箭頭方塊(1)	木板
I	三角形方塊	木板
J	星形梯	鋁
K	伸縮桿	鐵
L	星形	木板
M	箭頭方塊(2)	木板
N	箭頭梯	木板
O	箭頭	木板
P	三角形	木板
Q	底座	木板

第3章 變形機構桌製作

3.1 購買部分零件



圖 3.1.1 螺絲：用於固定木板之間隙



圖 3.1.2 鋼珠：利於木板間滑動，以板金折制而成之軌道控制。

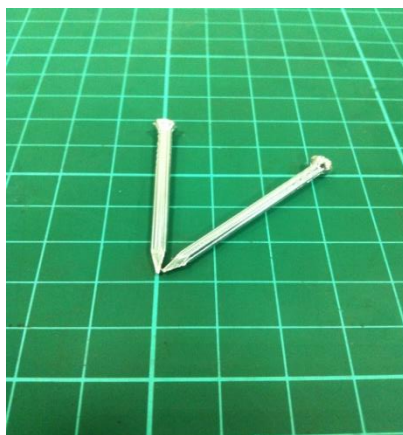


圖 3.1.3 釘子：用於需要木板長度較長之固定功能。

3.2 加工工具介紹



圖 3.2.1 線切割放電加工機

線切割放電加工機（Wire Electrical Discharging Machine）：

簡稱線切割機（WEDM），線切割機是利用具導電性之銅電極線做為工具電極，再電極與被加工物(一定要是導電物質)在兩者之間施以低電壓引弧，在特定時間內造成兩者之絕緣度被破壞，立即施以高壓電源產生放電電弧柱，利用它具放電熱能 5000°C 以上來熔融被加工物。其中需要施以加工液(通常是純水)做冷卻、凝固熔融部、排渣、回復極間絕緣等作用，上述引弧與放電動作持續進行，配合機台軸向運動與持續更新的銅電極線，可以生產出需要的直線或曲線路徑。線切割機屬於高精密度之加工，此產業關切的指標為：加工速度，表面粗度。



圖 3.2.2 帶鋸機

帶鋸機：利用環狀封閉曲線的鋸片，安裝在兩個帶輪（即鋸車亦稱鋸輪）上並張緊，以帶輪朝同一方向連續轉動帶動鋸帶；除了鋸切直線外，也能夠進行角度或者曲線的鋸切。



圖 3.2.3 普通車床

普通車床：為目前使用最廣泛的車床種類。早期的普通車床傳動是藉由皮帶傳導的塔輪變速，現今已改用齒輪變速箱傳動。齒輪變速箱的優點為可精確掌握主軸之轉速，且無主軸轉速過高，皮帶摩擦消耗、滑動之情形，因為其主軸是水平放置，所以又名臥式車床。若床面為凹口者，則為凹口車床（Gap lathe）。



圖 3.2.4 桌上型砂輪機

桌上型砂輪機（Bench grinder）：是一種利用馬達驅動砂輪且可安裝在桌上，或是固定在地板上的研磨工具。這些類型的磨床利用手磨切割工具和執行其他粗研磨。根據等級的砂輪它可用於磨切削工具，如車刀或鑽頭。

根據不同的粗細的砂輪它用於磨切削工具，如車床工具或鑽頭。鋼絲刷輪或拋光車輪，以清潔或拋光工件。砂輪本身設計不適合用於磨削軟材料，如鋁、木頭。軟材料容易阻塞砂輪表面空隙，這可以去除件砂輪。

緊固砂輪於桌上型砂輪機的螺旋都是左旋螺旋。左旋螺旋遵守反時針方向，從螺旋的任意一端朝軸桿看去，假若將螺旋以反時針方向旋轉，則左旋螺旋會移動離開觀看者。



圖 3.2.5 立式鑽床

立式鑽床：利用鑽頭在固態材料上切削或是加大圓形截面的孔。鑽頭是旋轉型的切削刀具，多半有多個切削刀刃，在鑽孔時鑽頭會受壓接近工件，轉速從數百 RPM 到上千 RPM。壓力及轉速迫使鑽頭穿過工件，留下圓孔，而切屑也會從圓孔中脫落。



圖 3.2.6 游標卡尺

游標卡尺在從機械的科系到機械的行業都是一種廣泛使用的工具，雖說不是最為精密之量測工具，但卻是一種方便且普遍的好工具，最小可量測至 0.2MM。



圖 3.2.7 鑽頭

鑽頭對於機械產業來說是一種方便而且不能缺少的加工工具，能用於鑽床也能用於 CNC 車床、銑床，主要功能用於鑽孔，相較於沖孔刀不同的是，沖孔刀的前方刀刃角度為 90° ，但鑽頭的切刃角度是 60° ，不但能夠鑽孔也能夠用來倒角。

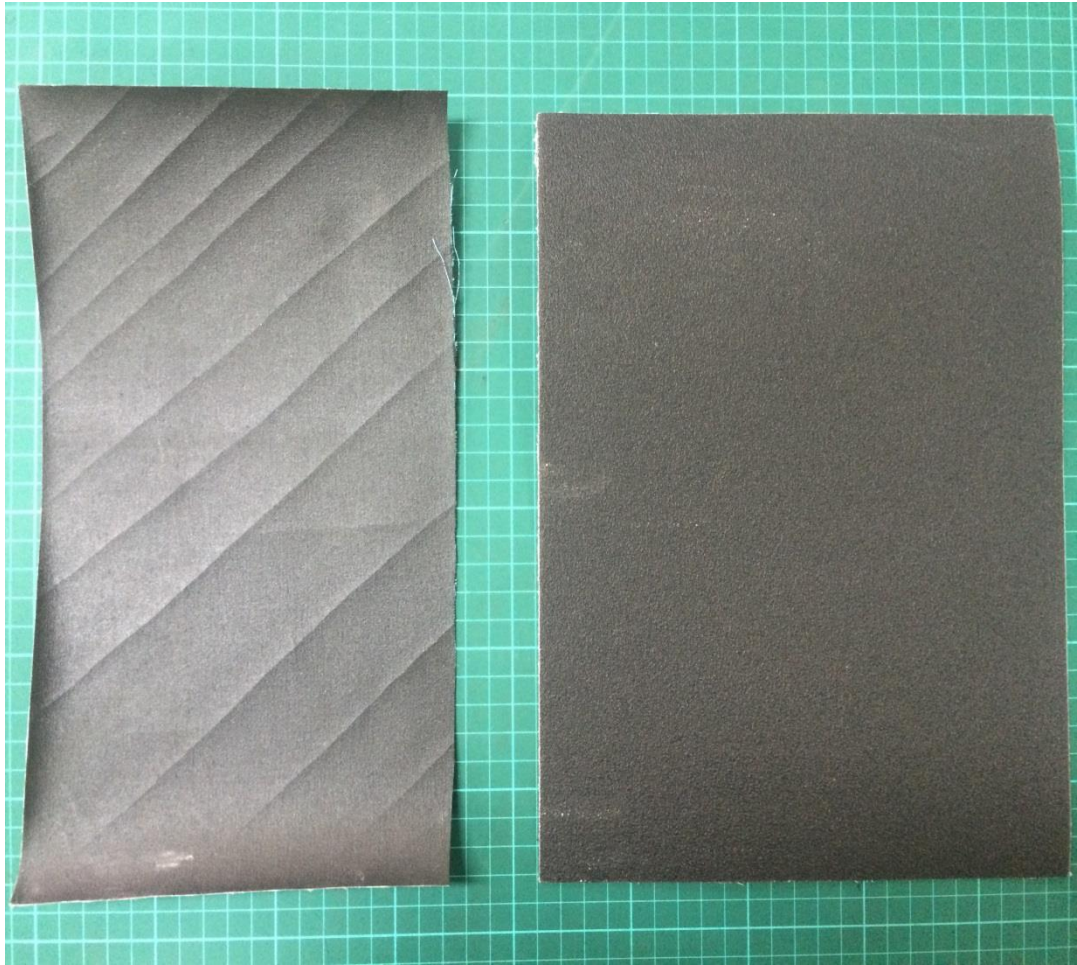


圖 3.2.8 砂紙

砂紙：分為許多等級，數字越小越粗糙，代表每個平方公分裡面的砂粒直徑越大，數字越大則相反，例如：P12~36 的砂紙就是最粗糙的砂紙，用於木質地板初步打磨；P1500~2500 是最細的砂紙，用於最後的打磨及拋光，此次專題使用的砂紙規格為 P150~220。



圖 3.2.9 捨棄式車刀

捨棄式車刀：這是現在普遍使用的一種車刀，相較於傳統式的車刀方便許多，因為傳統式的車刀只要崩裂或稍微的鈍刀，就必須再到砂輪機磨製，而捨棄式車刀就不必要如此麻煩，它的刀片六個角都是刀刃，且排屑功能佳，已漸漸取代傳統式車刀的存在。



圖 3.2.10 中心衝

中心衝：在鑽孔前使用，目的是為了不讓鑽頭搖擺，能夠穩定的入刀，若是在鑽孔前不使用中心衝會使鑽頭搖擺，因鑽頭找不到施力點，在平滑的表面上找不到一個施力點便會擺動，此時若再隨意施力可能導致鑽頭斷裂，甚至造成意外傷害，因此這是一個非常重要的工具。



圖 3.2.11 游標高度規

游標高度規：工件的外徑、孔徑、長度及管厚均可以用游標卡尺或分厘卡精確的量測出來，可是對於複雜的外形工件之劃線或高度量測的工作，則無法用單純的游標卡尺或分厘卡來量測，而必須使用高度規才行。

3.3 加工過程



圖 3.3.1

加工木頭到想要的尺寸

零件(H)：鋸切四塊高 60MM、長 40MM、寬 4MM 的木頭，之後黏接成爲一個中間有洞的四邊形，量測洞口後，再加工一塊長寬皆爲 34MM 的正方形木塊，完成零件(H)。

零件(I)：在木板上畫出一個長 30MM、高 85MM 的方塊，鋸切之。

零件(L)：在木板上先繪製兩個圓，一個 200MM 和一個 400MM 的圓，外圍再繪製一個長寬皆爲 400MM 的正方形，把圓分爲三等份，離圓心 50MM 再畫一個圓，之後連線至外圍正方形，將畫出去的線連至中心線，即可獲得上下四個角，另外八個角則依樣畫葫蘆，完成後鋸切之。

零件(M)：在木板上畫出長 30MM、高 40MM 的長方體，鋸切之。

零件(N)：在木板上畫出上底 40MM、下底 105MM、高 65MM 的梯形，鋸切之。

零件(O)：在木板上畫出一個 60° 邊長 100MM 的三角形，再向下加長至 400MM，鋸切之。

零件(P)：在木板上畫出一個 60° 邊長 400MM 的正三角形，鋸切之。



圖 3.3.2

加工零件(B)

使用普通車床及捨棄式車刀，轉速調至 1200rpm，車削至外徑 15MM，階級外徑 4MM，高 40MM。



圖 3.3.3

加工零件(F)

因買來的滑軌長度過長，所以鋸至約 250MM 長，因無法夾持住滑軌，導致準確度無法達到標準。



圖 3.3.4

在滑軌前端鑽一個 $\phi 4.4$ 的孔，為要與(衣架)配合。



圖 3.3.5

加工零件(G)

因為這個圓桿無法使用帶鋸機鋸切，因此向蔡登茂老師借了 B0111 的工廠，利用 AUTOCAD 繪製平面 2D 圖再經由 TWINCAD 轉檔，拷貝至軟碟，輸入線切割機。



圖 3.3.6

使用方法：

1.穿線：將銅線穿至下方圓孔內，必須注意銅線不能折彎到，否則就無法成功穿過下方圓孔，配合鍵盤"JOG"→"自動穿線"。

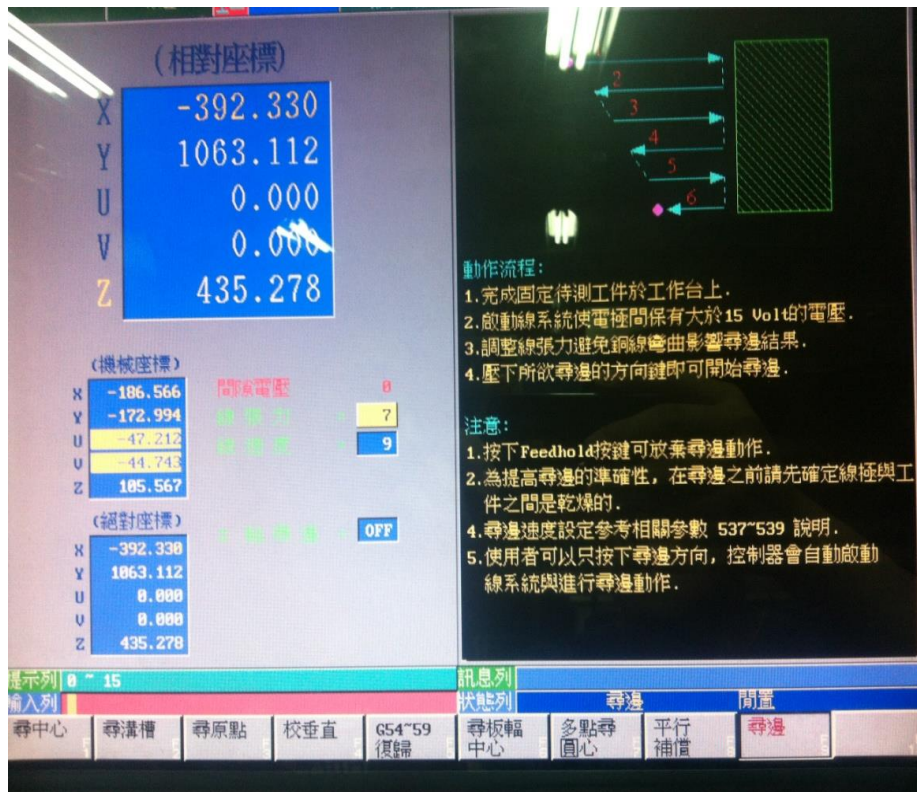


圖 3.3.7

2. 尋邊：利用 NC 機台尋邊功能找到工作原點，如下圖，尋完邊會有逼逼聲提醒。



圖 3.3.8

已尋完邊的起始工作位置

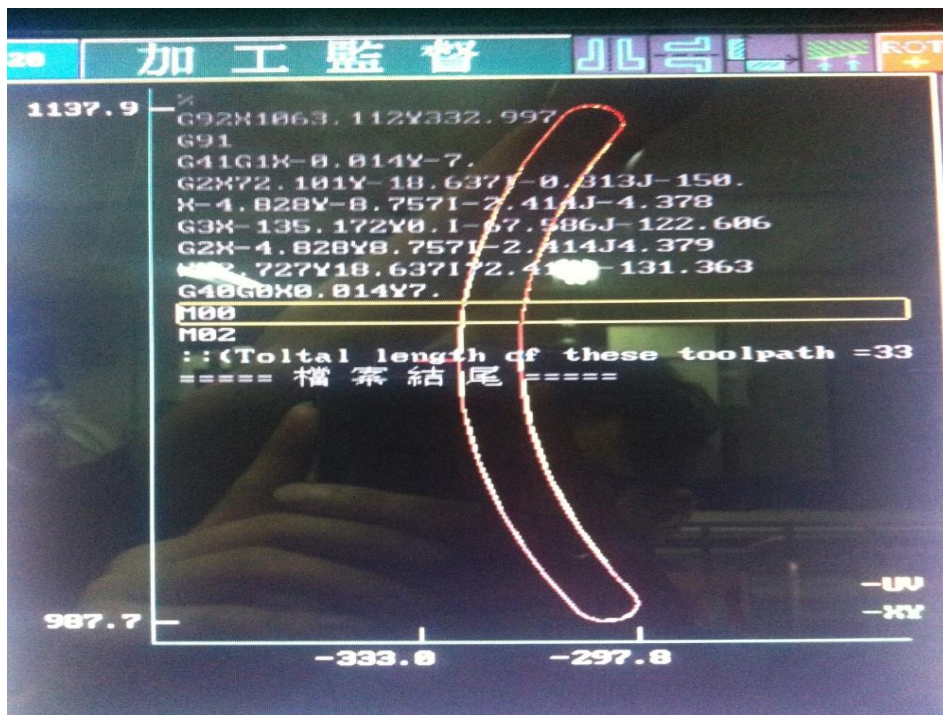


圖 3.3.9

此為程式內容以及已經完成之零件(G)模擬圖。

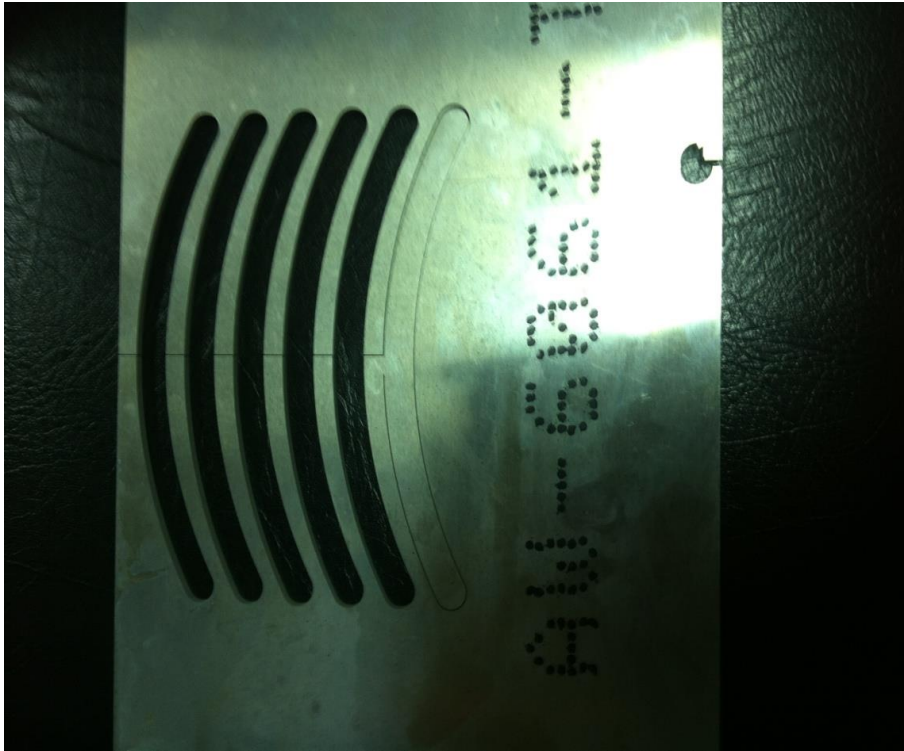


圖 3.3.10

此為完成之零件(G)殘料，合金 AW-6061 是一種高強度鋁合金為高負荷的結構應用。



圖 3.3.11

步驟一：將圓桿(二)放入 $\varphi 4.4$ 的孔內，不放到底保持懸空，確保在滑軌滑動時不會干涉。

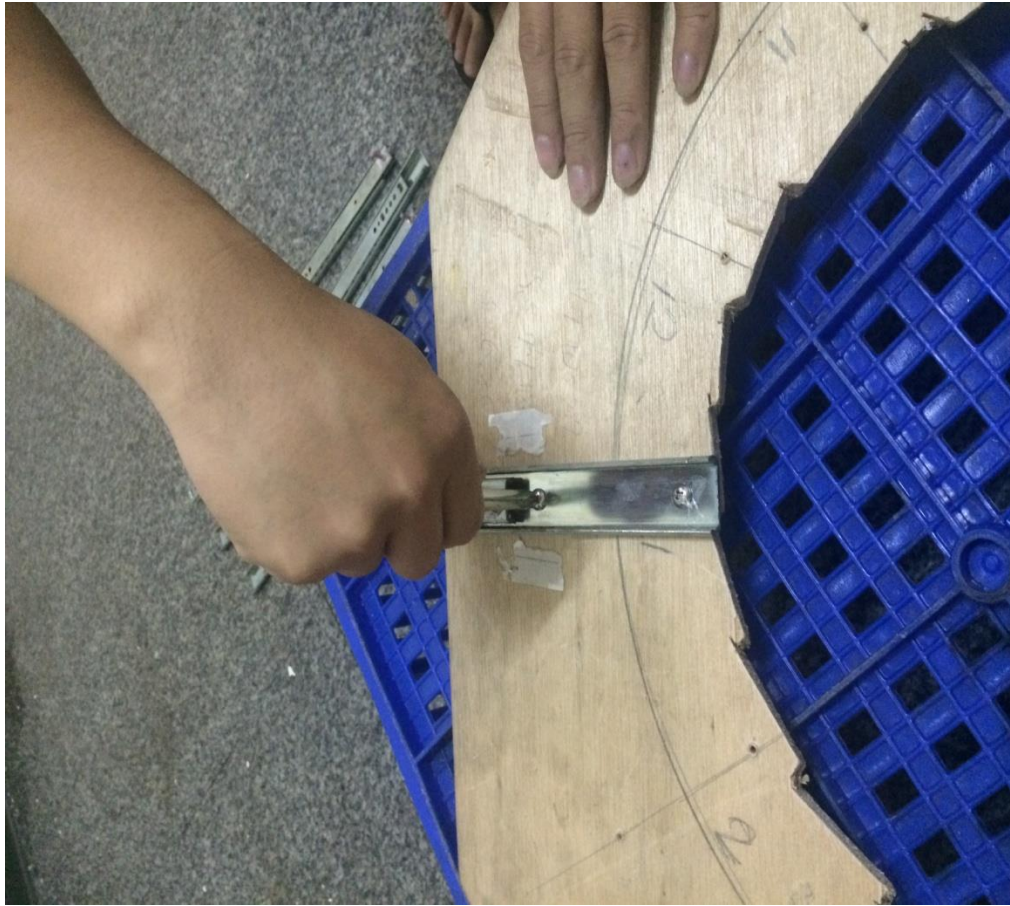


圖 3.3.12

步驟二：將已黏接圓桿的滑軌鎖至旋盤上。

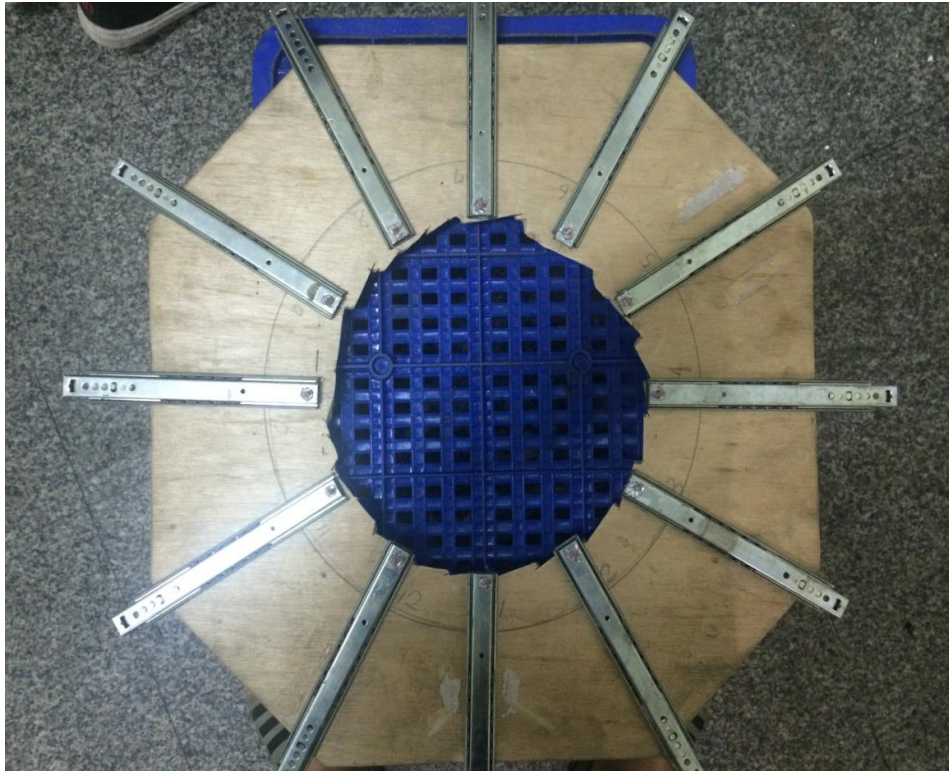


圖 3.3.13



圖 3.3.14

步驟三：固定底盤至底座。

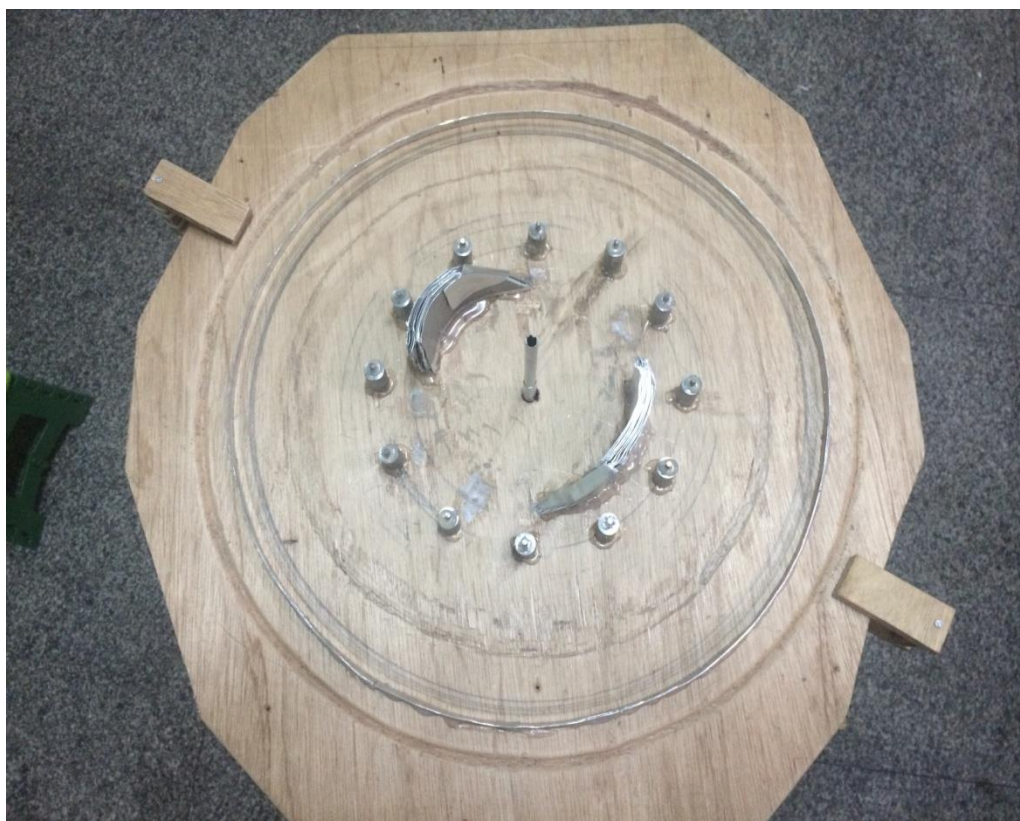


圖 3.3.15

步驟四：先在底盤上平分十二等份，再將十二根階級桿黏至底盤固定，距離圓心 120MM，將連桿放置在外圍。



圖 3.3.16

步驟五：放入鋼珠。



圖 3.3.17

步驟六：將箭頭梯(二)黏至圖中圓弧外 17MM，箭頭方塊黏至滑軌上，距離前端 30MM。



圖 3.3.18



圖 3.3.19

步驟七：將圓桿放入階級桿，另一端放入圓桿(二)。



圖 3.3.20

步驟八：將箭頭放上。

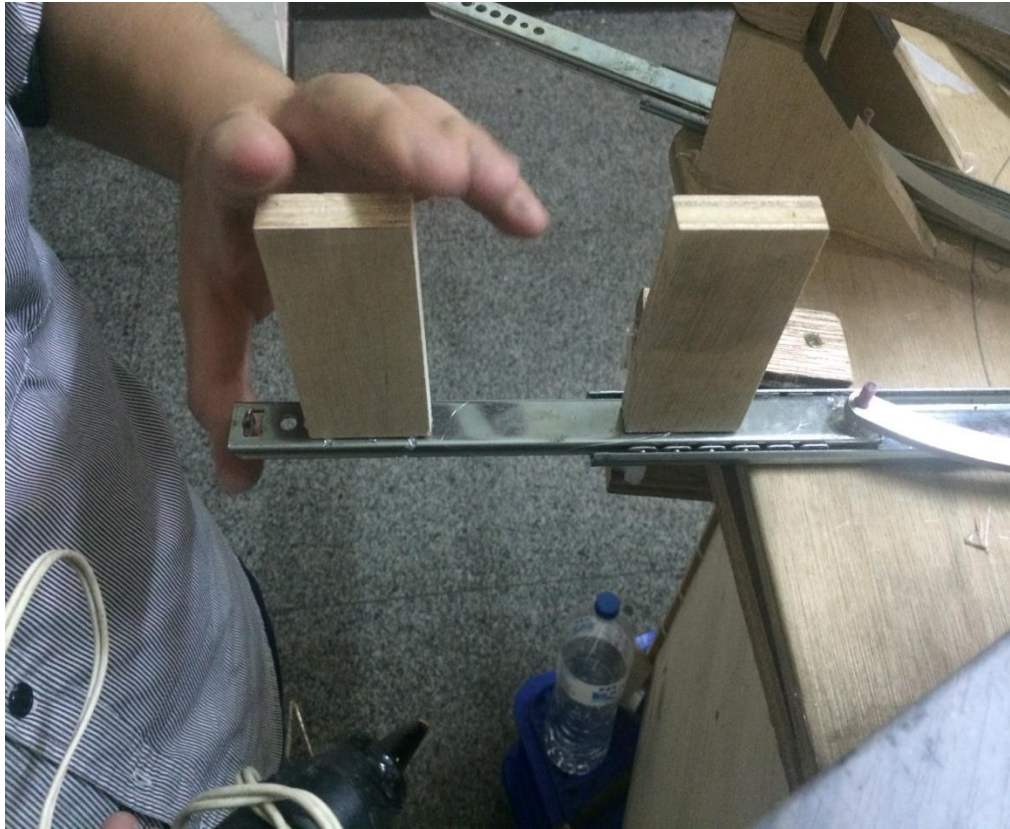


圖 3.3.21

步驟九：將三角形方塊黏至滑軌上。



圖 3.3.22

步驟十：將星形與伸縮桿黏合，與星形梯配合。



圖 3.3.23

步驟十一：將三角形黏在三角形方塊上，縮至最小觀察是否干涉，結果沒有。



圖 3.3.24

步驟十二：所有零件完成。



圖 3.3.25 側視圖

第4章 結果與討論

4.1 前言

在製作過程中遇見許多問題，例如尺寸錯誤，組合干涉問題，最後都一一解決。

4.2 實驗與理論驗證

底座與旋轉盤的旋轉座動無法順利，後來則以鋁板製作一軌道，中央放置鋼珠以利轉動，順利解決。

線切割起割點過短導致下一個工件圓弧受影響，後來將起割線調為 10MM 就不會影響到。

4.3 案例

4.3.1 案例 1



圖 4.3.1

圖左邊即是有干涉到的工件，後來發現後立即調整起割線為 10MM。

4.3.2 案例 2



圖 4.4.1

圖上外圍的凹槽是原本的想法，挖一個凹槽讓鋼珠可以滑動，後來發現手工的精準度太差，就拿板金來折成高 10MM 的長條狀，在木板上畫圓再將鈹金順著圓黏一圈，底盤與旋盤各做一個，上下配合後剛好是鋼珠的大小，效果明顯好於凹槽。

第5章 結論與建議

5.1 結論

我們完成作品之後，以下是作品與傳統及參考的差別之結論，與機構作動之說明。

與傳統的差別:

一般傳統的桌子沒有放大的功能，內部也沒有複雜的機構設計。

與參考的差別:

我們與參考的變形桌內部機構有些微的不同，參考的是使用線性滑軌，而它的中間還有擺放一個固定圓盤與圓桿配合帶動線性滑軌，使桌面放大，我們使用的是階級桿配合圓桿帶動伸縮滑軌。

機構作動說明:

轉動旋盤時，因為階級桿固定在底盤，使的圓桿能夠作動，帶動伸縮滑軌向外延伸，讓三角形桌面能夠向外延伸，箭頭桌面之所以能夠升高向外延伸，是因為箭頭方塊與滑軌相連，使箭頭方塊配合在箭頭下方的箭頭方塊(二)作動，此時箭頭下的箭頭梯與旋盤上的箭頭梯斜面接觸，使箭頭得以上升，星形是由與旋盤連接的連桿上的伸縮桿，帶動星形下的星形梯旋轉，並與底盤上固定的星形梯斜面接觸，使星形能夠上升。

5.2 建議

在學校機台的使用是非常方便的，但是，可能傳統車床過於老舊，太久沒做保養與檢查的動作，導致可能精度差了一點，所以在車工件時要非常注意尺寸，雖然學校的工具都非常的充足，可是要使用時都找尋不到，建議可以把工具分類放好，讓我們需要什麼就可以一下子就找到了。

不過也謝謝學校，在我們做專題這段時間哩，需要使用到學校設備時，都能馬上的供以我們使用，這點實在蠻值得給予嘉許的。

參考文獻

1. 曹友興(2004)，機構學，俊傑書局。
2. 吳隆庸、顏鴻森(2014)，機構學(四版)，東華出版社。
3. 趙琪芸、瑞昇(2011)，木師不傳的木工秘訣，成美堂出版編輯部。
4. 賴榮秋(2012)，木工實習(二)，弘揚圖書。